

La Nature

Gaston Tissandier


OA
Nature
Digitized by Google

LA NATURE

REVUE DES SCIENCES

ET DE LEURS APPLICATIONS AUX ARTS ET A L'INDUSTRIE

LA NATURE

REVUE DES SCIENCES

ET DE LEURS APPLICATIONS AUX ARTS ET A L'INDUSTRIE

JOURNAL HEBDOMADAIRE ILLUSTRÉ

ABONNEMENTS

Paris. Un an.	20 fr. »		Départements. Un an..	25 fr. »
— Six mois.	10 fr. »		— Six mois	12 fr. »

Union postale. Un an.	20 fr. »
— Six mois..	13 fr. »

Prix du numéro : 50 centimes

LES QUARANTE VOLUMES PRÉCÉDENTS SONT EN VENTE

AVEC LES TABLES DES DIX PREMIÈRES ANNÉES ET DE LA 2[e] SÉRIE DES DIX ANNÉES SUIVANTES

Paris. — Imprimerie Lahure, rue de Fleurus, 9



REVUE DES SCIENCES

ET DE LEURS APPLICATIONS AUX ARTS ET A L'INDUSTRIE

JOURNAL HEBDOMADAIRE ILLUSTRÉ

RÉDACTEUR EN CHEF

GASTON TISSANDIER

VINGT ET UNIÈME ANNÉE

1893

DEUXIÈME SEMESTRE

PARIS

G. MASSON, ÉDITEUR

LIBRAIRE DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE

120, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 120


MAR
5
1894
NEW

LA NATURE

REVUE DES SCIENCES

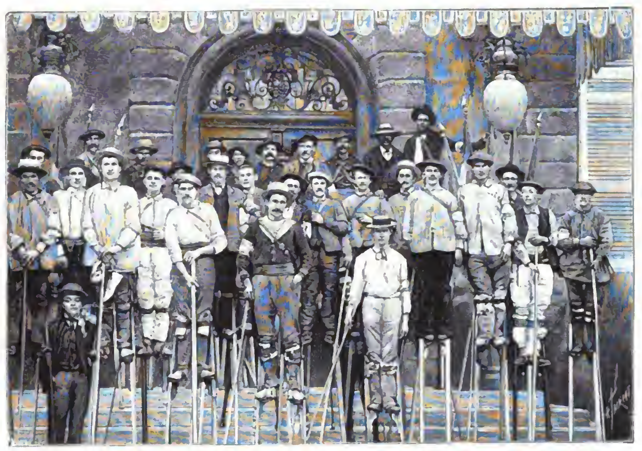
ET DE LEURS APPLICATIONS AUX ARTS ET A L'INDUSTRIE

COURSES D'ÉCHASSIERS

A BORDEAUX

L'année dernière, à pareille époque, nous avions entretenu les lecteurs de *La Nature*[1] d'une course d'échassiers organisée par le journal *la Petite Gironde* de Bordeaux.

Cette année, le jour de l'Ascension, le même journal avait organisé une épreuve qui était la réédition de celle de l'année dernière, en y joignant cette fois une course *d'échassières* et de *portanières.*



Les coureurs de la course d'échassiers à Bordeaux, le 11 mai 1893. (D'après une photographie de M. Panajou.)

Nous n'aurions pas autrement parlé de la course d'échassiers de cette année, si les considérations que nous avions émises l'année dernière ne se trouvaient totalement renversées. Nous disions en effet, qu'il était très probable que les marcheurs de Paris-Belfort (la course allait avoir lieu dans quelques jours) dussent faire mieux et plus vite que les échassiers malgré le concours de leurs échasses; l'expérience nous donna complètement raison.

Mais aujourd'hui les rôles sont changés et Aimé Martin, l'échassier arrivé premier, a battu, non seulement le temps de Ramogé, le vainqueur de Paris-Belfort, sur la même distance (440 kilomètres) mais encore le record à pied pour 24 heures qui appartenait dans cette course à Duval. Ce dernier

[1] Voy. n° 995, du 11 juin 1892, p. 17.

avait fait 159 kilomètres dans les premières vingt-quatre heures; or, Martin en a fait 170, soit la jolie moyenne de 7 kilomètres 85 mètres à l'heure.

Encore faut-il remarquer que Duval, épuisé par cet effort et les pieds très endommagés, perdit presque aussitôt le premier rang pour n'arriver que 40e. C'est donc plutôt avec Ramogé qu'il doit être comparé et voici un parallèle qui permettra de juger de la supériorité de l'échassier sur le marcheur :

Ramogé. — Arrivé à Châlons-sur-Marne (161 kilomètres) en 26 heures 46 minutes.

Aimé Martin. — Arrivé à Valence-d'Agen (170 kilomètres) en 24 heures.

Ramogé. — Arrivé à Bar-le-Duc (244 kilomètres) en 47 heures 36 minutes.

Aimé Martin. — Arrivé à Beaumont-de-Lomagne 252 kilomètres 500) en 39 heures 22 minutes.

Ramogé. — Arrivé à Chatenois (333 kilomètres) en 64 heures 20 minutes.

Aimé Martin. — Arrivé à Chirac (326 kilomètres) en 54 heures 50 minutes.

Ramogé. — Arrivé à Mirecourt (358 kilomètres) en 72 heures 20 minutes.

Aimé Martin. — Arrivé à Grignols (365 kilomètres) en 60 heures 15 minutes.

Et enfin :

Ramogé. — Arrivé à Luxeuil (436 kilomètres) en 89 heures 55 minutes.

Aimé Martin. — Arrivé à Bordeaux (440 kilomètres) en 76 heures 55 minutes.

Il faut remarquer tout d'abord, pour expliquer le changement survenu depuis l'année dernière, que Martin avait des échasses de 1m,70, longueur inusitée; la moyenne, en effet, n'est guère que de 1m,25.

Ces longs appendices, malgré le poids énorme de 4 kilogrammes chacun, lui permettaient, même à la fin du parcours, de faire des pas de 1m,10 de longueur. Autre détail : Martin n'a que vingt ans et cet âge se trouve un peu en contradiction avec les observations faites sur le moment de la vie le plus propre à la résistance, qui serait trente ans.

Martin n'a éprouvé, durant ce long parcours, aucun dérangement, si ce n'est l'enflure des pieds qu'il avait constamment nus, sur le support de ses échasses; son pouls seul a présenté d'assez grandes anomalies, même en comparaison de celui des autres coureurs. En route, il a eu jusqu'à 158 pulsations à la minute; à l'arrivée, il avait encore 120 pulsations, lorsque le deuxième n'en avait que 68 et le troisième 108.

Les échassières avaient à effectuer un parcours réduit de 70 kilomètres, ce qui est encore considérable pour des femmes; la première a cependant marché à plus de 7 kilomètres à l'heure

La chose absolument nouvelle cette année, c'était la course de *portanières*. On appelle ainsi à Bordeaux des femmes dont le métier consiste à transporter de lourds fardeaux sur la tête. Le parcours imposé était de 9 kilomètres; chaque concurrente portait sur sa tête une corbeille en osier dans laquelle était placé un sac pesant 20 kilogrammes.

Soixante portanières prirent part à la course et la première, Marguerite Pujol, âgé de trente-six ans, accomplit le trajet en courant constamment dans le temps merveilleux de *une heure et cinq minutes*. Cette dernière course, qui s'est effectuée au milieu de 30 000 personnes massées sur le parcours, a eu un très réel succès, et, jointe aux autres courses de la *Petite Gironde*, elle montre que la machine humaine est capable d'efforts bien supérieurs à ceux qu'on lui attribuait jusqu'ici. GASTON CORNIÉ.

L'EXPOSITION COLOMBIENNE DE 1893

LETTRES DE CHICAGO[1]

Le 13 mai dans la matinée, je montais à la station de New-York dans le *spleeping car* de l'*Hudson River Railway*. J'ai eu, pendant de longues heures, le spectacle de l'admirable panorama des bords de l'Hudson, se déroulant devant mes yeux pendant que nous marchions à toute vitesse.

Vingt-quatre heures après mon départ, j'arrivais à Chicago. C'était dimanche. L'Exposition n'était pas ouverte!

Je prends les tramways à câble qui me font parcourir la ville. L'accroissement de Chicago, depuis mon dernier séjour, c'est-à-dire depuis huit ans, est inconcevable : la ville, aujourd'hui, ne compte pas moins de 1 438 000 habitants. Dans le centre de la Cité des constructions gigantesques ont été élevées; ce sont des maisons fort disgracieuses au point de vue artistique, mais dont la hauteur est inimaginable. Les nouvelles maisons ont de quatorze à dix-sept étages. Le *Masonic temple fraternity Association* a vingt et un étages. Cette maison est louée tout entière à des bureaux et à des comptoirs de commerce. Seize ascenseurs font constamment le service à tous les étages. Au-dessus du hall, à la partie supérieure du monument, est une plate-forme servant de terrasse, d'où la vue est splendide. Cette plate-forme se trouve à plus de 80 mètres au-dessus de la surface du sol.

Le lundi 15 mai, j'ai pu aller visiter l'Exposition. Je voulais prendre les bateaux à vapeur, mais le lac Michigan était très agité; par crainte du mal de mer des voyageurs, et de l'absence de recettes surtout, l'administration ne fait marcher ses navires que par un temps calme. Le chemin de fer vous conduit pour 1 franc, en quinze minutes, à la grande *Columbian Fair*. A première vue le plan de l'Exposition a un grand défaut, c'est qu'il ne forme pas un ensemble complet donnant de suite l'impression de sa grandeur réelle. Ce n'est que par parties seulement qu'il est permis d'admirer. Mais il faut convenir que l'Exposition de Chicago offre dans beaucoup de points des aperçus grandioses qui resteront inoubliables pour les visiteurs. Ses palais gigantesques, ses terrasses spacieuses, se reflétant dans les eaux des rivières artificielles, ses centaines de pavillons différents, échelonnés sur les rives du lac Michigan, sont bien faits pour frapper l'imagination. Je pénètre dans l'immense enceinte. Mais la déception ne tarde pas à venir. Rien, ou presque rien n'est prêt. Au Palais de l'Électricité, c'est un amas vertigineux de caisses non ouvertes, une forêt de caisses! Deux mois suffiront-ils pour que tout soit en place?

Dans l'immense Galerie des Machines, le travail est un peu plus avancé, mais rien n'est encore terminé; çà et là pêle-mêle, une multitude de caisses non encore déballées.

[1] Voy. n° 1041, du 13 mai 1893, p. 379.

Les sections française, allemande, anglaise, américaine sont dans le même cas, et les quelques vitrines prêtes sont cachées sous une couche de poussière. La section autrichienne et la section japonaise sont seules entièrement achevées; on y trouve de fort belles choses.

Dans les autres palais, même déception; l'installation des Arts libéraux cependant est assez avancée. On admire des tableaux de peintres américains et étrangers.

L'Exposition de Chicago ne sera guère prête qu'en juillet; son succès n'en sera pas moins grand, mais le côté financier de l'entreprise me paraît très compromis.

ALBERT TISSANDIER.

Chicago, le 16 mai 1893.

L'INDUSTRIE

DES CRAYONS D'ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE

A NUREMBERG

Aujourd'hui que l'éclairage électrique a pris une grande importance, il fait vivre un nombre considérable d'industries; la fabrication des crayons pour lampes à arc s'est développée très rapidement et s'accroît tous les jours. La ville de Nuremberg, a compris qu'il y avait là de sérieuses entreprises à créer, et elle compte aujourd'hui six grandes fabriques employant à cette industrie des crayons de charbon, des centaines d'ouvriers.

On sait que la matière première de ces crayons est le charbon de cornue (*Retorten Graphit*, en allemand) qu'on obtient comme résidu au fond des cornues dans la distillation du gaz d'éclairage; mais avant d'être livré à la consommation, le crayon électrique doit passer par douze manipulations, d'après notre correspondant à Nuremberg, M. Duplessis. Il faut d'abord concasser le graphite : pour cela on emploie un moulin muni de trois pilons qui retombent sur le charbon placé sur des grilles en acier mobiles; les morceaux passent quand ils sont assez finement écrasés. On les recueille et on les trie sur un tamis; les gros morceaux sont soumis à une machine à moudre à meules verticales; ces meules pèsent de 950 à 1250 kilogrammes et réduisent le graphite en grains de la grosseur des grains de semoule. Les grains ainsi obtenus doivent encore passer sur une caisse à cribler longue de $2^m,50$ sur 1 mètre, faisant tomber les poussières de charbon qui adhèrent aux grains : ces poussières sont prêtes à employer et on peut les mettre immédiatement de côté. Quant aux grains restants, ils sont réunis aux tout petits morceaux qu'avait fournis le concassage, et le tout est passé sous un train de laminoirs composé de six sortes de cylindres. On n'a plus que des poussières : on les réunit, on les malaxe en les humectant d'un liant; puis on confie cette masse un peu trop molle à une machine à pétrir.

On passe la pâte obtenue sous des cylindres à découpoir, où se forment des baguettes carrées du diamètre des futurs crayons; on introduit ces baguettes dans les cylindres en acier de presses hydrauliques, où elles sont comprimées sous 25 atmosphères. Ces machines peuvent fournir 500 mètres courants de crayons. Mais il ne faut pas croire que tout soit fini alors : il faut en effet soumettre les crayons à une température de 2000 degrés centigrades. Il se produit du reste beaucoup de déchet, et cette épreuve est précisément nécessaire pour s'assurer que les crayons sont propres au service qu'on en attend et ne se fendilleront point dans l'éclairage. Le crayon une fois desséché, on le livre à une machine automatique à tailler la pointe; le résidu poussiéreux, produit par cette taille, est aspiré à l'aide d'un ventilateur, et contribuera à former la matière d'autres crayons.

Nous avons à mentionner à présent des crayons *à mèche*, qui servent pour les pôles positifs des lampes à arc. Pour obtenir ces crayons, on produit, par les procédés que nous avons dits, des crayons creux, on moud finement la masse spéciale qui constituera la mèche, et on l'introduit à l'aide d'une presse à main dans l'axe du crayon, qu'on taille ensuite. Cette mèche intérieure a la propriété d'augmenter notablement la durée des charbons.

Ajoutons pour terminer que les fabriques de Nuremberg sont certainement les plus anciennes et les plus importantes; mais aujourd'hui cette industrie se développe considérablement en France.

LE TROMOMÈTRE

La Nature[1] mentionnait récemment une expérience destinée à mettre en relief, sous une forme amusante, les mouvements inconscients d'une personne nerveuse; mais le moyen indiqué se borne à permettre de constater ces mouvements, tandis qu'il est intéressant de pouvoir en évaluer l'intensité. C'est dans ce but qu'un médecin d'Angers, M. le docteur Quintard, a récemment imaginé un instrument très simple et d'une construction facile, auquel il a donné le nom de *tromomètre* (de τρόμος, tremblement, et de μέτρον, mesure).

Cet appareil se compose essentiellement : 1° d'une longue aiguille, dite à *tricoter*, dont on a coudé à angle droit une des extrémités sur une longueur de 2 centimètres; 2° d'une plaque métallique, connue dans le commerce sous le nom de *filière*, percée de vingt trous de dimensions progressivement différentes. Ces deux objets sont intercalés dans le circuit d'une sonnerie actionnée par une pile.

Le sujet à examiner, dont la vision est supposée normale ou rectifiée par des lunettes, prend d'une main la filière et de l'autre l'aiguille. Cela fait, on l'invite à présenter successivement dans l'axe de chaque trou, en commençant par le plus grand, la pointe de l'aiguille jusqu'à ce que retentisse un coup de timbre; celui-ci indique que les trémulations imprimées à l'aiguille ont une ampleur supérieure au diamètre du trou à franchir. Rien de plus simple, alors, que d'évaluer cette ampleur en millimètres; il suffit de lire le numéro des trous.

L'usage immodéré du café, certains empoisonnements chroniques par le plomb, le mercure, l'alcool, certains exercices violents, la convalescence de fièvres graves, etc., déterminent un tremblement plus ou moins accentué. L'emploi du tromomètre permettra aux personnes intéressées de constater elles-mêmes la diminution et l'augmentation de ce symptôme, sous l'influence d'un traitement médical ou hygiénique approprié.

Bon nombre de personnes telles que le tireur à la veille d'un concours de tir, l'oculiste sur le point de faire une opération délicate, etc., pourront aussi s'en servir utilement, de même que les simples mortels pourront en faire une distraction intéressante et établir des *records* d'un nouveau genre.

Dr H. MARESCHAL.

ÉLECTRICITÉ PRATIQUE

CONJONCTEUR-DISJONCTEUR AUTOMATIQUE

Dans les installations électriques, il est utile d'avoir un appareil qui rompe automatiquement le cir-

[1] Voy. n° 1042, du 20 mai 1893, p. 398.

cuit d'une batterie d'accumulateurs, si, pour une cause quelconque, la différence de potentiel de la dynamo devient inférieure à celle des accumulateurs. Il faut de plus que ce même appareil rétablisse les connexions des circuits, quand la différence de potentiel est redevenue normale. L'appareil qui remplit ce but est un conjoncteur-disjoncteur; il en a été question à plusieurs reprises dans *La Nature*[1]. Il y a quelque temps déjà, un nouveau modèle a été imaginé par M. Ch. Féry; nous croyons intéressant d'en donner la description à nos lecteurs.

L'appareil se compose (fig. 1) de deux bobines, l'une E, de fil fin, qui se trouve dans le circuit d'excitation de la dynamo ou en dérivation aux bornes; l'autre C, en gros fil, qui existe dans le circuit principal.

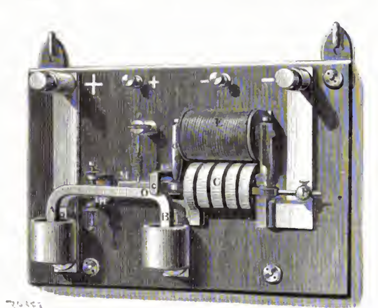


Fig. 1. — Vue d'ensemble du conjoncteur-disjoncteur de M. Ch. Féry.

La section de ce dernier fil est proportionnée à l'intensité du courant qu'il doit supporter, soit 600 ampères dans le cas actuel. La bobine de fil fin E est traversée par un noyau de fer doux dont les extrémités sont prolongées par deux pièces *d* et *d'* également en fer; à l'intérieur de la bobine C se meut une pièce de fer doux MI[1] qui pivote autour d'un point O et qui entraîne dans son mouvement de bascule une pièce de cuivre AB dont les extrémités, en plongeant dans des godets à mercure, établissent les communications nécessaires. Un système de réglage du mouvement de cette pièce, constitué par les vis de butée H, le ressort M et le contrepoids P, permet de donner à l'appareil toute la sensibilité désirable.

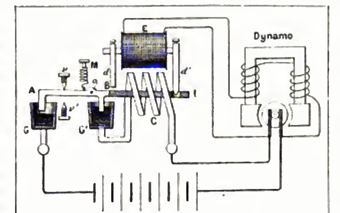


Fig. 2. — Schéma du conjoncteur-disjoncteur.

Pour comprendre le fonctionnement du conjoncteur-disjoncteur, reportons-nous au schéma ci-dessus (fig. 2) où les liaisons avec la dynamo et la batterie sont indiquées clairement par le tracé.

[1] Voy. n° 682, du 25 juin 1886, p. 52.

Dès que l'excitation a lieu, les appendices polaires *d* et *d'* sont aimantés, et pour une valeur normale de la différence de potentiel, le levier BI (fig. 2) est attiré et les contacts AB aux godets G et G' établissent les connexions qui mettent la batterie en charge. Comme le solénoïde C est traversé à ce moment par le courant de charge, son armature BI est aussi aimantée, et les choses sont disposées de façon que les pôles en regard de *d* et *d'* soient de nom contraire, ce qui augmente encore l'attraction. Si la différence de potentiel de la dynamo vient à baisser, l'attraction des pièces polaires diminue, le ressort M rappelle l'armature, et la communication est interrompue. Même dans le cas où le ressort M serait mal réglé, on ne fonctionnerait pas, ce dernier mouvement de bascule aurait lieu. En effet au moment où la batterie commencerait à se décharger dans la dynamo, le courant changeant de sens en C donnerait au levier BI des pôles de même nom que *d* et *d'* et il y aurait répulsion.

La pièce *d'* est de forme conique et pénètre dans une ouverture ménagée sur le levier BI. Cette disposition a pour but d'éviter une attraction trop brusque qui aurait pour résultat de projeter le mercure hors des godets.

L'emploi de cet appareil est surtout indiqué dans toutes les industries où, la force motrice n'est pas régulière. C'est le cas particulier de certains ateliers dans lesquels la force motrice varie en raison du plus ou moins grand nombre de machines-outils mises en service à chaque instant. Le conjoncteur-disjoncteur de M. Ch. Féry, construit dans des modèles plus petits que celui que nous avons représenté, a déjà fonctionné avec succès dans plusieurs usines.

G. Mareschal.

LES MAINS POLYDACTYLES

C'est une des anomalies congénitales les plus fréquentes; aussi a-t-elle excité de tous temps la curiosité. On fait déjà mention dans l'Ancien Testament d'un guerrier qui avait six doigts aux mains et autant aux pieds. Pline le Naturaliste parle de deux sœurs qui avaient chacune six doigts. M. Guyot-Daubès a, du reste, rapporté ici même de nombreux exemples de polydactylie[1].

Notre intention n'est pas de les rappeler à nouveau, mais de montrer les différentes variétés suivant lesquelles les doigts supplémentaires s'implantent sur la main et d'en rechercher la cause.

Tantôt les doigts surnuméraires prolongent la série normale. Alors quand il n'y a qu'un seul doigt surnuméraire, il ne diffère pas sensiblement des autres; on a quelque peine à le distinguer de prime abord, et les sexdigitaires sont habiles dans toutes les professions manuelles. Mais, s'il existe plusieurs doigts supplémentaires, il arrive souvent qu'ils soient courts et incomplets et apportent un trouble considérable dans le fonctionnement de la main.

D'autres fois la difformité consiste en un pouce surnuméraire, soit que le pouce soit bifide, la bifurcation ne portant que sur la dernière phalange et on a un pouce en fourche, soit qu'il y ait deux pouces distincts. Bertram Windle, dans un intéressant travail[2], en se basant sur de nombreuses observations, a énoncé la loi suivante : « Quand il y a un doigt supplémentaire sur le côté radial ou externe de la main, celui-ci et le doigt voisin de l'index partagent la nature du pouce ». Le sujet a donc deux doigts jouissant du mouvement d'opposition.

Les doigts surnuméraires peuvent se former sur le côté opposé ou cubital de la main. Le nègre, représenté sur notre gravure, est porteur d'une anomalie semblable. C'est un sujet né en 1842 dans les îles Bahama et dont l'observation et la photographie nous ont été communiquées par M. Luis de Brazarence, ingénieur à Cuba. Il a six doigts à chacune de ses deux mains et six doigts à son pied gauche, en tout vingt-trois doigts. Le pied droit est normal. Les doigts supplémentaires sont tous sur le bord cubital.


Nègre des îles Bahama, ayant vingt-trois doigts. (D'après une photographie.)

Un doigt surnuméraire des plus curieux est celui qu'on appelle le doigt flottant. Comme son nom l'indique, il ne tient au bord cubital de la main que par un mince pédicule sans articulation d'aucune sorte. Et cependant il est constitué par des phalanges bien formées.

L'anomalie peut encore porter simplement sur le nombre des phalanges. Elle n'a été observée jusqu'à présent que sur le pouce. A l'exemple des autres doigts il est alors constitué par trois phalanges. M. Windle a pu réunir dix observations semblables; c'est assez dire que ces cas sont extrêmement rares.

On peut enfin observer une véritable bifurcation de la main. Le sujet parait posséder deux mains sur un même bras, chacune possédant quatre doigts. C'est une des anomalies les plus singulières, mais aussi des plus rares. Murray et Giraldès ont cité des faits semblables.

Quelle est la cause de ces anomalies? Un point qu'il faut d'abord établir [...] la fréqu[...] transmission héréditai[...] breux exemples : le[...]

[1] Voy. n° 710, du 8 janvier 1887, p. 90.
[2] Voy. *Journal of anatomy and physiology*, octobre 1891.

teten, Mirabel.... Tout dernièrement M. Bédart a rapporté à la Société d'anthropologie[1] le cas d'une famille où il a pu suivre pendant trois générations une anomalie semblable. L'hérédité n'est cependant pas fatale, elle peut sauter une génération, n'affecter que certains membres d'une famille, se poursuivre, soit dans la lignée masculine, soit dans la féminine.

La fréquence de transmission des anomalies congénitales offre un haut intérêt. On sait que c'est ainsi que les éleveurs ont pu fixer de nouvelles races. En unissant dans une même famille les sujets qui présentaient une conformation particulière, ils ont réussi à l'obtenir dans leurs descendants ; la race de moutons mérinos soyeuse ou de Mauchamp, la race de taureaux de Durham ou à courtes cornes.... furent créées de la sorte. Tout le monde connaît la race de poules de Houdan ; mais on ne sait peut-être pas que leur squelette diffère des autres en ce que la voûte crânienne reste à l'état membraneux, le cerveau n'étant protégé que par une membrane et par leur crête, chez eux si développée. Or cette anomalie tient à des particularités aujourd'hui connues de l'évolution de l'œuf. De sorte que M. Dareste, si réputé pour ses travaux de tératogénie expérimentale, est parvenu à créer des poulets offrant la même particularité que cette race de Houdan. On est donc en droit de penser que, si on unissait toujours entre eux des individus sexdigités, on obtiendrait une race d'hommes porteurs de vingt-quatre doigts. Le fait se serait même réalisé dans un village du Dauphiné dont les habitants étaient sexdigités. L'anomalie aurait disparu depuis que la fréquence des communications a permis des mariages croisés.

Tandis que les anomalies congénitales ont une grande tendance à se reproduire par hérédité, les déformations acquises sont rarement transmissibles.

Les habitants de la Haute-Garonne avaient l'habitude de se déformer le crâne dès leur enfance, c'est la déformation à laquelle les anthropologistes donnent le nom de « Toulousaine ». Mais le crâne des enfants reste normal si on ne le déforme pas, bien qu'ils soient issus d'ancêtres déformés. De même on n'a pu réussir à créer des races de chiens sans queue, bien qu'on la coupe toujours aux dogues, ni de bœufs sans cornes, malgré qu'on ait essayé.

Nous avons dit néanmoins que les mutilations étaient rarement, mais non jamais, transmises héréditairement, car on a observé quelques faits opposés. Un homme qui se fit dans une chute de profondes blessures aux mains et aux pieds, donna naissance, dit Scoutteten, à des enfants ectrodactyles, c'est-à-dire n'ayant pas de doigts, et cette ectrodactylie se continua chez les enfants et arrière-petits-enfants. Brown-Séquard a de même observé de jeunes cobayes qui, nés de parents ayant eu le nerf sciatique coupé, avaient les doigts d'une patte altérés comme ceux de leurs parents. Les malformations congénitales de la main sont donc généralement héréditaires ; mais ce fait ne donne aucunement l'explication de la malformation.

D'après les théories du siècle dernier, tout animal devait être la copie absolue de ses parents. Quand, par hasard, il différait, on regardait le fait comme un prodige sans en chercher l'explication. Un monstre était un prodige heureux ou malheureux suivant sa nature. Dans le cas particulier, la polydactylie a généralement été regardée comme un présage heureux.

Mais tout a une cause, et la création des monstres est soumise à des lois aussi bien que la création des êtres normaux.

C'est à la recherche de ces lois que Isidore-Geoffroy Saint-Hilaire, puis M. Dareste, ont voué leur vie. En troublant par différents moyens la couvaison de l'œuf, ils ont reproduit expérimentalement des monstres dans leur laboratoire.

M. Dareste est ainsi parvenu à expliquer la formation des monstres par excès : jumeaux soudés, monstre à deux têtes, ou à deux bassins et quatre jambes, etc. Ces monstres par excès résultent de la fusion d'éléments appartenant à deux jumeaux[1].

Déjà, au dernier siècle, cette théorie a été soutenue par Lémery, mais elle n'était, à cette époque, qu'une simple hypothèse puisqu'elle n'avait pas reçu de vérification expérimentale. Or, déjà on opposa à cette théorie l'impossibilité de l'appliquer aux individus polydactiles. On ne peut admettre que le doigt surnuméraire provienne d'un autre jumeau dont il ne serait resté d'autres traces. Mairan, le secrétaire de l'Académie des sciences, chercha à cette époque à établir par le calcul la probabilité de l'union d'un doigt unique, reste d'un embryon détruit, avec la main d'un individu bien conformé. Cette probabilité s'exprimait par une fraction dont le numérateur était l'unité, tandis que le dénominateur était l'unité suivie d'un nombre prodigieux de zéros. La probabilité du fait était donc nulle. Et le nombre de zéros du dénominateur s'accroissait dans des proportions bien autrement considérables lorsque les doigts surnuméraires existaient aux quatre membres.

En 1873 et 1874, dans une discussion à la Société d'anthropologie, Broca opposa à M. Dareste la même objection. C'est, qu'en effet, la présence d'un doigt surnuméraire n'implique pas nécessairement la dualité des embryons. Cette théorie, vraie pour les monstres par excès, ne s'applique pas ici. La preuve en est dans la régénération des membres des batraciens urodèles : on a vu souvent, à la suite de l'amputation des doigts, ces organes repousser plus nombreux après l'opération. Il est bien clair que la mutilation n'a fait que mettre en jeu une propriété de l'organisme lui-même. Ce qui s'est produit après l'amputation aurait pu évidemment se produire dès l'époque de la formation des membres.

Il en est des doigts comme des vertèbres surnuméraires. Il faut ici, de toute nécessité, admettre un excès de développement. Dr Félix Regnault.

[1] Voy. les *Bulletins de la Société*, 1892, p. 336.

[1] *Recherche sur la production artificielle des monstruosités*. C. Dareste, 1891.

QUELQUES JOURS SUR LES GRANDS LACS

DE L'AMÉRIQUE DU NORD

Je vous envoie quelques photographies que j'ai prises à l'intention de *La Nature* pendant une tournée que je viens de faire sur les grands lacs de l'Amérique du Nord. M. Irwin, *manager* de la compagnie *American Transportation*, voulut bien m'offrir le passage sur un de ses bateaux, le *John Harper*. C'est un grand navire en bois construit l'année dernière à Bay City (lac Huron). Il a 110 mètres de longueur, 13m,50 de largeur et son tirant d'eau est de 1m,70 à vide, tandis qu'en charge il cale de 4m,70, pour 1725 tonnes de chargement, à 5m,30, pour 2500 tonnes. L'équipage est de dix-huit hommes. Sa vitesse est de 13 milles terrestres à l'heure, c'est-à-dire environ 11 nœuds. Les machines sont de type pilon à triple expansion simple, leurs dimensions sont :

Diamètre, petit cylindre,	0m,50	soit	510	chevaux-vapeur.
— moyen —	0m,80	—	493	—
— grand —	1m,32	—	482	—
			1485	

Course commune : 1m,07.

Je ne peux vous rappeler tout au long ce que sont ces admirables grands lacs qui constituent une série d'immenses réservoirs situés à des niveaux différents : le lac Supérieur, à une altitude de 182 mètres au-dessus du niveau de la mer, déverse ses eaux si profondes et si claires par les rapides du Sault Sainte-Marie dans le lac Huron (176 mètres d'altitude); celui-ci grossi par les eaux du lac Michigan, à peu près au même niveau que lui, communique avec le lac Érié (170 mètres) par la rivière et le lac Saint-Clair; enfin les eaux du lac Érié forment en tombant dans le lac Ontario (70 mètres) les grandioses chutes du Niagara dont on est en train de capter une partie de la force motrice comme je vous le signalais récemment[1].

Cette grande voie navigable est largement utilisée par les États-Unis et le Canada dont elle forme la ligne frontière. Montréal est le point où la navigation des lacs communique avec la navigation maritime. De ce port une série de canaux permet aux bateaux de franchir les rapides du Saint-Laurent, puis le canal de Welland fait communiquer le lac Ontario avec le lac Érié. La distance totale de Montréal à Chicago est de 1994 kilomètres, celle de Montréal à Duluth à l'extrémité du lac Supérieur, de 2145 kilomètres.

Sur ces longs parcours rien n'a été négligé pour faciliter la navigation, et le montant des sommes dépensées par les États-Unis s'élève jusqu'ici à plus de 250 millions de dollars. Tous les ports ont été approfondis et aménagés pour le chargement rapide des navires. Les rivières ont été creusées pour permettre le passage de bateaux de fort tonnage; par exemple, la passe de Lime Kiln dans la rivière Detroit a été portée de 2m,90 à 6m,10; les hauts fonds du lac Saint-Clair, grâce à un canal actuellement en construction, auront la même profondeur. Enfin pour diriger la navigation dans les passes, on a établi un important service de phares dont voici le relevé :

Comparaison entre le trafic du Sault Sainte-Marie et celui du canal de Suez	1890		1891		1892
	S. Ste-Marie	Suez	S. Ste-Marie	Suez	S. Ste-Marie
Nombre de jours de navigation	228	365	225	365	229
Nombre de vaisseaux	10.557	3.389	10.191	4.207	12.580
Tonnes enregistrées	8.354.435	6.890.014	8.400.865	8 698.777	10.647.406
Tonnage moyen par jour	37.520	18.800	37.340	23.900	47.375

Lac Supérieur	24
Lac Michigan	30
Lac Huron	19
Baie Géorgienne	29
Lac Érié	31
Lac Ontario	37
Rivière Sainte-Marie	4
Détroit de Mackinac	9
Saint-Clair et Detroit	7
Niagara River	2
Saint-Laurent	16
Total	208

Le bénéfice tiré de ces améliorations se traduit actuellement par un grand abaissement de prix de transport et par une énorme augmentation de trafic. Par exemple, le transport de blé de Chicago à Buffalo coûtait en 1860 trois fois plus environ que l'an dernier. Le rapport de Bradstreet établit que le tonnage qui a circulé l'année dernière dans la rivière Detroit représente 10 millions de tonnes de plus que le tonnage de tous les ports des États-Unis, et 3 millions de tonnes de plus que les trafics réunis de Liverpool et de Londres.

Je ne veux pas vous parler en détail de ma délicieuse navigation à la fin de l'automne, à cette époque de l'année qu'on appelle l'été indien à cause du soleil resplendissant qui contraste avec les feuilles rouges des arbres. Detroit, l'importante ville manufacturière, est bientôt dépassée; sur les rives de la rivière ce sont de nombreux chantiers de construction de navires tandis que le petit caboteur sort toutes voiles dehors pour profiter de la brise du matin. Nous sommes bientôt sur le lac Saint-Clair tout bordé de coquettes « maisons de sport », puis dans la rivière Saint-Clair sous laquelle passe le chemin de fer canadien dans un long tunnel tubulaire

[1] Voy. n° 1007, du 17 septembre 1892, p. 243.

pour se raccorder avec les lignes américaines. Nous dépassons de nombreux puits pour l'extraction de sel gemme, et, laissant Fort Gratiot sur la rive américaine, nous naviguons sur les eaux sombres du lac Huron.

C'est seulement vingt heures après que nous sommes dans la rivière Sainte-Marie où il faut toute l'habileté du pilote pour suivre l'étroit chenal tout en évitant les navires venant en sens inverse; nous dépassons bientôt un village de bûcherons où un quai sert au chargement des navires et à la formation des trains de bois. Nous sommes dans une réserve indienne, car le son argentin d'une clochette dans le lointain nous rappelle que c'est dimanche et que le hardi missionnaire appelle ses « enfants rouges » à l'office divin. Le bruit assourdissant des rapides salue notre arrivée au Sault Sainte-Marie; quelques Indiens pêcheurs dans leurs longs canots manœuvrent avec tranquillité au milieu des tourbillons d'écume. Dans le fond le pont du Canadian Pacific Railway semble une dentelle à l'horizon.

Le « Sault Sainte-Marie » est, comme on le sait, le déversoir des eaux du lac Supérieur dans le lac Huron. En 1840, une proposition faite au Congrès pour la construction d'un canal à travers les rapides souleva une vive opposition de la part d'un homme d'État éminent qui déclara que le canal projeté allait bien au delà de la limite des États-Unis. Cependant



Fig. 1. — Écluse du Sault Sainte-Marie. Lac Supérieur (États-Unis). (D'après une photographie.)

les travaux commencés en 1852 ouvrirent à la navigation une écluse de 76 mètres de long, 18m,30 de large et 3m,66 de profondeur (fig. 1). En 1882, l'écluse actuelle fut construite; elle a 157 mètres de long, 24m,40 de large et 5m,20 d'eau; la manœuvre de ses portes s'effectue au moyen de petites turbines actionnées par l'eau de bief d'amont; la vidange de l'écluse s'effectue au moyen de nombreuses prises d'eau placées au fond du radier et qui aboutissent à un vaste orifice unique où l'eau vient former de beaux tourbillons d'écume.

Pendant l'éclusage, je descends au bureau du superintendant de la navigation, le général Jackson, qui veut bien me fournir les documents les plus récents. Au mois d'octobre dernier, le trafic a été de 1 015 316 tonnes allant à l'est, consistant en farines, céréales, minerais de fer et bois, et de 419 220 tonnes allant à l'ouest, charbon et sel. Le fret, depuis le 1er avril, a été de 11 214 666 tonnes; on a transporté cette année 2 687 959 tonnes de charbon, 4 621 860 tonnes de minerais, 36 193 002 boisseaux de blé et 459 721 pieds de bois.

Je vous envoie d'autre part un tableau dont les Américains sont très fiers (Voy. le tableau, p. 7): il établit la comparaison entre le trafic du Sault Sainte-Marie et celui du canal de Suez.

Pour satisfaire à cet énorme trafic on construit actuellement une nouvelle écluse de 240 mètres de longueur, 34m,40 de largeur et de 6 mètres de profondeur d'eau.

Le Canada de son côté construit un canal afin de ne pas être tributaire des États-Unis sur ce point. En

effet, une grande partie des blés de Manitoba est amenée dans le Bas-Canada par la voie des lacs et, postérieurement par le C. P. R. (Canadian Pacific Railway) qui possède une ligne de bateaux entre Duluth Port Arthur sur le lac Supérieur et Owen Sound dans la baie Géorgienne; ces bateaux qui sont aménagés pour 115 passagers de première classe transportent en même temps 2500 tonnes de fret.



Fig. 2. — Le nouveau steamer *Christopher Colombus* destiné au service des voyageurs (500 passagers) à l'Exposition de Chicago. (D'après une photographie.)

Une autre ligne transcontinentale, le Great Northern Pacific, va utiliser cette année la voie des lacs pour le transport rapide des passagers et des marchandises d'un océan à l'autre. Pour cela elle met



Fig. 3. — Vue de Duluth (Minnesota) sur le lac Supérieur, aux États-Unis. (D'après une photographie.)

en service une ligne de puissants navires entre Buffalo et Duluth (1000 milles), le premier de ces ports étant relié à New-York et à Boston par de nombreuses lignes, le second étant la tête de la ligne proprement dite qui aboutit dans l'État de Washington sur l'océan Pacifique. Les bateaux ont 120 mètres de longueur et 15 de largeur, les hélices jumelles sont actionnées par des machines à quadruple expansion de 7000 chevaux; la vapeur est fournie par 28 chaudières *Belleville*. Le prix de chaque

navire se monte à la somme de 1 500 000 francs.

La flotte des lacs comprend en outre un grand nombre de bâtiments qui se répartissent ainsi :

Vapeurs,	2 500 à 1 000 tonneaux	310	512 787	tonneaux.
—	moins de 1 000 tonneaux	1094		
—	à roues	60	243 964	—
—	services divers	128		
		1592	756 751	—
Voiliers		1243	325 132	—
Chalands et barges		765	92 987	—
		3600	1154870	—

Les principaux chantiers de construction sont situés à Detroit, Cleveland, Buffalo (lac Érié); Bay City (lac Huron); West Supérieur (lac Supérieur). Au 1er novembre dernier, il n'y avait pas moins de 48 navires sur chantiers dont 26 pour le transport des marchandises. Parmi ces derniers, nous signalons deux steamers en acier de 4000 tonnes de déplacement, deux steamers en bois de 2500 tonnes, 5 shooners en bois de 2500 tonnes et 4 barges en acier de 2625 tonnes.

Ces derniers, un des types les plus curieux des navires des lacs, sont appelés *wheelbacks* (dos de baleine), mais les marins leur ont dédaigneusement donné le nom de *pigs* à cause de la ressemblance de leurs extrémités avec le groin de cet animal très américain. C'est de ce type qu'est le *Christophe Colomb* (fig. 2), un grand steamer en acier de 4000 tonneaux, lancé le 1er décembre dernier à West Superieur et qui est destiné au service de l'Exposition de Chicago. Les barges de ce type sont surtout employées au transport en vrac des grains. Ceux-ci arrivant du Dakota et du Minnesota sont embarqués à Duluth (fig. 3) où il n'y a pas moins de quatorze grands élévateurs à grains tant dans ce port qu'à West Superieur situé de l'autre côté de la rivière Saint-Louis.

Pour remorquer les barges, un certain nombre de wheelbacks sont munis de machines, ce qui leur donne un faux air de torpilleurs. Les qualités nautiques de ces navires ayant été fortement attaquées, les créateurs du type firent une « petite » expérience pour montrer au public qu'ils avaient raison. Ils envoyèrent un de leurs bateaux à Liverpool en passant par Montréal; puis, revenant toucher à New-York, ils lui firent doubler le cap Horn et se rendre à San-Francisco. L'expérience réussit parfaitement.

Le bâtiment sur lequel j'ai pris passage est plus spécialement destiné au transport du minerai de fer. Celui-ci qu'on trouve en grande abondance sur les bords du lac Supérieur, est renommé par sa richesse et sa pureté, car il contient 58 à 64 pour 100 de fer en ne renfermant pas plus de 0,04 pour 100 de phosphore. Le plus ancien district minier ou « range » est celui de Marquette, non loin de la presqu'île de Calumet, où l'on trouve le cuivre natif. Depuis deux ans on a découvert les ranges de vermillon situé dans l'état de Minnesota près de la frontière canadienne, ainsi que les ranges de Gogebic, Montréal et Penokee situés dans les États de Michigan et de Wisconsin; on en a extrait en 1892 1 850 000 tonnes de minerai.

J'ai visité une des plus importantes mines de la région, la Norrie Mine située à Ironwood. Les filons sont orientés de l'ouest à l'est et forment un angle de 65 degrés avec la verticale. Ils sont exploités depuis l'affleurement au moyen de neuf niveaux successifs de 25 en 25 mètres desservis par des plans inclinés. La puissance de la veine varie de 15 à 80 mètres, on emploie la méthode des piliers abandonnés. Le minerai tombe directement de la benne dans un wagon qui le porte soit à Escanaba, sur le lac Michigan; soit à Ashland sur le lac Supérieur.

Là, des docks très bien organisés permettent de charger en quelques heures un navire de 2000 tonnes de minerai; les grands navires de l'*American Transportation C°* ne mettent que trois jours pour transporter leur chargement à Fairport sur les bords du lac Érié. Au moyen d'ingénieux appareils, le minerai est puisé dans les flancs du navire et chargé dans les wagons de chemin de fer *Pittsburgh and Western*, de sorte que moins d'une semaine après son extraction il est transformé en fonte et en rails d'acier aux usines Carnegie à Pittsburg. Lucien Périssé,

Ingénieur des Arts et Manufactures.

LA PHOTOGRAPHIE DU FOND DE L'ŒIL

Cette question très intéressante a provoqué déjà de nombreuses recherches, mais les résultats obtenus laissaient encore beaucoup à désirer. Outre la couleur propre des parties à reproduire, couleur qui est loin d'être actinique, les principaux obstacles provenaient de la difficulté d'éclairer convenablement l'œil et de le maintenir suffisamment immobile, puis des reflets de la cornée qui peuvent compromettre complètement les résultats obtenus.

De là, un certain nombre de procédés et de méthodes qu'il est intéressant de résumer très brièvement, avant de décrire un nouveau dispositif qui nous paraît de beaucoup supérieur à ceux qui ont déjà été indiqués et qui vient d'être réalisé dans le laboratoire de M. Charpentier, professeur à la Faculté de Nancy, par M. Th. Guilloz, chef des travaux du laboratoire de physique de cette Faculté.

C'est Noyes, de New-York, qui semble avoir fait en 1862 les premières tentatives. Mais il s'est heurté à l'insuffisance de sensibilité des plaques. Linclair, de Toronto (Canada), poursuivait à peu près à la même époque des études analogues, mais il y renonçait pour les mêmes motifs.

En 1864, Rosenburgh proposa un appareil formé de deux tubes se croisant à angle droit, et portant à leur intersection une lame de verre placée à 45 degrés par rapport à l'axe des deux tubes. La lumière solaire condensée par une lentille, vient se réfléchir sur cette lame de verre et éclairer l'œil placé à l'extrémité de l'autre tube. A l'opposé, une lentille de court foyer placée après la lame de verre à 45 degrés fournissait une image renversée qui était reprise par une deuxième lentille faisant fonction

d'objectif et projetée sur un verre dépoli fixé à l'extrémité du tube. On obtenait dans ces conditions une image droite du fond de l'œil. Dans ce dispositif les reflets cornéens étaient très importants et l'auteur n'a pu les éliminer suffisamment.

Liebrecht propose d'éclairer l'œil au moyen d'un miroir concave de distance focale très courte, le centre de ce miroir comportant une large ouverture. L'objectif était placé immédiatement derrière cette ouverture et recevait ainsi les rayons de retour. L'image au foyer de la chambre était renversée.

En 1884, M. Dor, de Lyon, présente au Congrès de Copenhague des photographies faites sur l'œil artificiel de Perrin, sur l'œil du chat chloroformé et du lapin. Le dispositif comme principe était assez analogue à celui de Rosenburgh, mais l'éclairage était obtenu d'une façon très pratique au moyen du photophore de Trouvé.

L'éclairage électrique est encore employé par Jackmann et Wersbert qui obtiennent des photographies de l'œil humain avec l'ophtalmoscope de Jull. Le temps de pose était de deux minutes et demie, ce qui est considérable, et les reflets cornéens n'étaient pas évités.

Cohn, en 1888, propose une chambre spéciale pour la photographie du fond de l'œil, chambre qui a pour but de supprimer le temps perdu qui existe obligatoirement entre la mise au point et la pose, et de faire l'épreuve au moment le plus favorable. Deux rhomboèdres identiques placés sur le trajet des rayons lumineux donnent deux images de l'objet observé : l'une est reçue sur un verre dépoli et permet d'effectuer la mise au point; la deuxième est reçue sur la plaque sensible lorsque l'on démasque celle-ci au moyen d'un obturateur spécial. Cette disposition est l'application du principe réalisé dans l'ophtalmoscope binoculaire de Giraud-Teulon : ce savant, dans les derniers temps de sa vie, avait du reste, lui aussi, fait établir un appareil à prismes spécialement destiné aux études photographiques.

L'inconvénient de tous ces dispositifs est qu'on n'utilise pour la photographie que la moitié de la lumière réfléchie par le fond de l'œil, sans compter les pertes par absorption dans les prismes ou rhomboèdres, pertes qui sont loin d'être négligeables.

Hope, de Saint-Pétersbourg, Galezowski en France s'occupent de la question, mais en insistant toujours sur les difficultés que l'on éprouve à supprimer les reflets cornéens.

En 1889, des recherches sont faites au laboratoire de physique médicale de la Faculté de Nancy, par M. Bagnéris. Il utilise pour l'éclairage de l'œil un prisme équilatéral placé près de celui-ci, mais de manière à n'empiéter que sur une partie de la pupille, l'autre restant libre pour les rayons de retour.

Une lentille de 6 dioptries placée à 6 centimètres de la face du prisme envoie un faisceau convergent sur la face correspondante de celui-ci. Les rayons réfractés par la première face, réfléchis par la seconde, sortaient normaux à la troisième en convergeant vers la cornée et éclairaient la rétine. L'objectif placé à 45 millimètres de l'œil photographiait l'image droite. L'auteur a obtenu avec l'œil artificiel de Perrin des images de 5 centimètres en quinze secondes, la source éclairante étant une simple lampe à gaz.

En 1891, au Congrès d'Heidelberg, M. E. Fick (de Zurich) indique les raisons pour lesquelles il lui semble préférable de photographier l'image droite plutôt que l'image renversée, et il propose de placer un verre de contact devant l'œil pour éviter les reflets cornéens.

Le résultat le plus complet a été obtenu par Gerloff à Gottingue, et présenté par Dubois-Raymond à la séance du 17 octobre 1891 de la Société physiologique de Berlin. Le procédé employé, tout différent des précédents, consiste à fixer devant l'œil, au préalable atropinisé et cocaïné, une cuve dont la partie antérieure est formée d'une lame de verre à faces parallèles. Cette cuve est remplie d'une solution physiologique de chlorure de sodium. Avec ce dispositif, l'influence de la cornée se trouve éliminée, paraît-il.

Comme source de lumière, l'auteur emploie une lampe au zircone ou au magnésium, ou encore l'éclair magnésique ; le réflecteur est formé par un miroir laryngoscopique derrière l'ouverture duquel on place immédiatement l'objectif. L'ouverture du miroir qui mesure 1 centimètre fait fonction de diaphragme.

Bien que les résultats obtenus par Gerloff soient de beaucoup supérieurs à ceux obtenus par ses prédécesseurs, la mise en œuvre est délicate, les dimensions de l'image photographique assez faibles, et il faut des précautions spéciales pour éliminer les reflets produits par la cuve à eau.

En résumé, comme le dit fort bien M. Guilloz, dont nous allons décrire la nouvelle méthode, il faut, dans la photographie du fond de l'œil, réaliser les conditions suivantes : 1° obtenir la plus grande portion possible du fond de l'œil ; 2° ne pas exiger du sujet une direction absolument rigoureuse de la ligne du regard, car cette condition, en apparence si simple, est plus difficile à réaliser qu'on ne le pense pendant l'examen ophtalmoscopique et surtout pendant l'opération photographique ; 3° ne pas exiger d'appareil de contention ni pour la tête ni pour l'œil ; 4° supprimer le blépharostat et la cuve à eau dont l'application est toujours difficile ; 5° obtenir la photographie en un instant suffisamment court, pour ne pas demander l'immobilité au sujet ; 6° la lumière employée ne devra déterminer aucun désordre visuel ni même modifier l'acuité pendant un temps appréciable ; 7° le dispositif adopté devra permettre d'opérer au moment précis où l'image se formera dans les meilleures conditions.

Pour satisfaire aux deux premières conditions, M. Guilloz préfère photographier l'image renversée, et il l'obtient très simplement en éclairant l'œil avec une source de lumière placée à 30 ou 50 centimètres

de distance et en se servant d'une simple loupe. L'observateur, placé immédiatement derrière la source et abrité d'elle par un écran opaque, forme avec la loupe l'image renversée, et il l'examine monoculairement, sa ligne visuelle étant tangente au bord de l'écran.

Si alors on remplace l'œil de l'observateur par l'objectif photographique, on obtiendra au foyer de celui-ci une image droite du fond de l'œil.

Dispositif général. — La figure 1 donne une vue d'ensemble du dispositif imaginé par M. Guilloz. Le sujet est placé devant un support qui porte la loupe : son œil est éclairé au moyen d'une lampe spéciale dont nous allons donner la description, et l'image est reçue par l'appareil photographique modifié d'une façon très ingénieuse.


Fig. 1. — Vue d'ensemble du dispositif de M. Guilloz pour la photographie de l'œil.

La loupe employée est une lentille, de 15 à 20 dioptries prise dans une boîte d'oculistique; elle est montée de façon à pouvoir prendre toutes les positions. La lampe (fig. 2) est une lampe à gaz ordinaire dont le verre a été remplacé par une cheminée en tôle qui porte deux tubulures latérales au niveau de la flamme. La première, qui est dirigée vers le sujet, reçoit une lentille B de 18 dont le foyer occupe la position de la flamme A. On obtiendra ainsi un faisceau parallèle qui permettra d'éclairer convenablement l'œil pour l'examiner, puis d'exécuter la mise au point. En avant de la lentille on place un disque de verre plan C de même diamètre que celle-ci. Cette lame de verre a pour but de protéger la lentille contre les produits de la combustion du magnésium qui donnera au moment voulu l'éclairage nécessaire pour obtenir l'image photographique. En effet l'éclair magnésique a l'avantage de donner une somme de lumière très considérable en un temps très court. Il ne nécessite donc pas la fixité absolue de l'œil et supprime par suite une des principales difficultés du problème.

La seconde tubulure renferme un dispositif spécial que M. Guilloz appelle pistolet à magnésium et qui a pour but de projeter, au moment voulu, dans la flamme le mélange éclairant. Une tige carrée D pénètre par le fond de la tubulure; son extrémité antérieure comporte une petite cavité qui contiendra le mélange éclairant. Un ressort à boudin est enroulé concentriquement à la tige, et lorsque l'on amène en arrière la tige, en attirant l'extrémité qui dépasse la tubulure, on comprimera le ressort. A fin de course un enclenchement automatique se produira et le pistolet sera armé.

A ce moment la petite cavité qui doit recevoir le mélange éclairant sera précisément au-dessous d'une trappe à coulisse E, qui permettra d'introduire celui-ci. Lorsque l'on déclenchera le pistolet, la tige sera brusquement lancée en avant et arrivée à fin de course, le mélange éclairant, grâce à l'impulsion acquise, sera projeté dans la flamme où il prendra feu et produira l'éclair magnésique. Le déclenchement du pistolet est obtenu au moyen d'un dispositif pneumatique F, qui est commandé par une poire en caoutchouc que l'opérateur comprime automatiquement au moment précis où il démasque la plaque photographique.

Le mélange éclairant est formé de deux parties de magnésium en poudre et de une partie de chlorate de potasse. La quantité nécessaire ne dépasse pas dans chaque opération 0gr,20 ou 0gr,30. La durée de combustion est d'une fraction de seconde, ce qui est dans l'espèce un avantage des plus précieux, car l'œil n'a pas le temps de bouger. Après chaque éclair il est nécessaire de nettoyer le verre plan qui est en avant de la lentille formant condensateur, afin de le débarrasser de la magnésie qui est venue le recouvrir.

L'appareil photographique est modifié de la manière suivante. A la partie postérieure, on place un corps d'arrière dans lequel se trouve un miroir placé à 45 degrés. Ce miroir est mobile sur son arête supérieure, et on peut le relever à un moment donné contre la partie supérieure du corps d'arrière. Il démasquera alors la plaque qui se trouve placée à l'endroit habituel dans ce corps d'arrière. Pour effectuer la mise en plaque de l'image et sa mise au point, le corps d'arrière est muni à sa partie supé-

rieure d'un verre dépoli horizontal sur lequel l'image est renvoyée par le miroir lorsqu'il est à 45 degrés.

Dans ce cas, le miroir occupant exactement la bissectrice de l'angle formé par le verre dépoli et la plaque sensible, lorsque l'image sera nette sur le verre dépoli, elle le sera également sur la plaque sensible.

Le miroir est commandé par deux manettes fixées aux extrémités de son axe de rotation, et lorsqu'il est arrivé à fin de course, c'est une de ces manettes qui opère le déclenchement du pistolet au magnésium.

L'impression a lieu sur la plaque, et l'on laisse alors retomber le miroir qui vient la protéger à nouveau.

Fig. 2. — Détail de la lampe.

L'éclairage donné par la lampe à gaz n'est pas très intense, mais néanmoins on ne pourrait laisser impunément la plaque démasquée; aussitôt l'éclair parti on la met donc à l'abri. C'est aussi pour cette raison que la mise au point est assez délicate et M. Guilloz propose d'employer une glace finement doucie ou même huilée ou encore une simple glace non dépolie et portant quelques traits de diamant à sa partie inférieure. C'est du reste un procédé qui est employé souvent en micrographie. On examine dans ce cas l'image avec une loupe qui a été réglée pour donner les traits de diamant avec la plus grande netteté et lorsqu'elle est dans le même plan que les traits on est assuré du maximum de finesse. Il doit être fait usage naturellement de plaques rapides et de révélateurs énergiques. Le développement sera conduit exactement comme pour les instantanés.

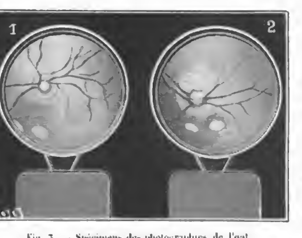


Fig. 3. — Spécimens des photographies de l'œil.
1. Œil normal. — Œil pathologique.

Mode opératoire. — On doit opérer toujours après avoir obtenu la dilatation de la pupille; mais comme cet effet n'a pas besoin de durer longtemps il est préférable d'employer des substances dont l'action soit rapide et peu durable. Après divers essais M. Guilloz s'est arrêté à un collyre composé d'un mélange de chlorhydrate de cocaïne à 1/30 et le chlorhydrate d'hématropine à 1 pour 100. L'action en est très rapide mais assez fugace; de cette manière l'œil n'est pas incommodé plus que de raison.

Le sujet est appuyé sur l'appuie-tête de l'ophtalmomètre de Javal comme s'il s'agissait de déterminer l'astigmatisme cornéen. On éclaire l'œil, et la lentille est amenée au devant de celui-ci de façon que le foyer occupe à peu près le plan pupillaire. On déplace alors la lampe, et la loupe s'il est nécessaire, jusqu'à ce que l'œil de l'observateur placé derrière la source éclairante, voie l'image renversée. On fait diriger le regard du sujet exactement comme lorsque l'on veut faire l'examen ophtalmoscopique.

Une fois la bonne position de l'œil obtenue, on amène l'appareil photographique de façon que l'objectif occupe la place qu'avait l'œil de l'observateur pendant le réglage. On effectue la mise au point sur le verre dépoli supérieur, et lorsque l'image est satisfaisante, on relève le miroir, l'éclair magnésique se produit, puis on laisse retomber le miroir.

Il y a dans ce dispositif général, un ensemble de dispositions très bien comprises qui assurent la rapidité d'exécution qui est indispensable dans l'espèce. On obtient finalement une image droite du fond de l'œil.

Nous donnons deux des photographies de M. Guilloz, l'une représentant un œil normal (fig. 3, nº 1), et l'autre un œil pathologique (fig. 3, nº 2). Ces résultats très lisibles constituent évidemment un progrès très sérieux sur tout ce qui a été fait jusqu'à présent. Néanmoins on constatera que les reflets ne sont pas éliminés complètement; outre les reflets cornéens, il s'en produit d'autres qui tiennent à la réflexion du faisceau éclairant et sur la loupe et sur la cornée elle-même. Ces reflets se traduisent par des taches blanches de forme circulaire, et il n'est pas possible de les confondre avec une tache pathologique. On peut d'ailleurs, par un artifice qui consiste à déplacer légèrement la loupe, arriver à les rejeter vers la périphérie de l'image, le centre en étant complètement exempt. Or c'est cette partie qui est la seule intéressante.

Le déplacement de la loupe favorise également le rejet des reflets cornéens. M. Guilloz ne nous a soumis d'ailleurs que ses premiers résultats et il paraît convaincu que par la méthode qu'il a indiquée il pourra, par des dispositions convenables, éliminer radicalement les reflets.

Reste une dernière question, c'est celle de l'action

de l'éclair magnésique sur l'œil. On peut se demander en effet s'il n'est pas sans danger d'employer une source de lumière aussi vive, et si l'œil normal et davantage l'œil déjà malade peuvent la supporter impunément.

D'après une série d'expériences auxquelles s'est soumis M. Guilloz, il a reconnu que l'œil pouvait supporter sans danger l'éclair magnésique dans les conditions de l'expérience. Aucun trouble n'a été constaté et l'acuité visuelle n'était pas diminuée. Il paraîtrait même d'après certaines expériences faites sur des myopes que ceux-ci étaient moins incommodés par la lueur de l'éclair comme patients que comme spectateurs.

M. Guilloz explique ce fait en faisant remarquer que dans le premier cas l'éclairement est réparti sur la rétine d'une façon diffuse, tandis que dans le second les images rétiniennes des objets illuminés se forment nettement sur la rétine. Par suite, dans le second cas l'éclairement par unité de surface pourra être plus grand que dans le premier. Quoi qu'il en soit, la conclusion de ces recherches est que la photographie du fond de l'œil peut être effectuée sans danger pour le sujet, ce qui permettra à la méthode d'entrer, nous le pensons, dans la pratique courante[1]. ALBERT LONDE.

LES BRUMES ODORANTES

J'ai eu fréquemment l'occasion d'observer des brumes odorantes sur les côtes du Calvados et de la Manche. Ces brumes se montrent dans la belle saison, au printemps en particulier. Sans exception, elles sont apportées par les courants du nord-est; jamais je ne les ai vues se produire dans une autre aire de vent. Elles apparaissent surtout dans la matinée. Leur durée est variable. Elles peuvent persister une partie de la journée ou se faire sentir pendant quelques minutes seulement.

Le terme de *brume* appliqué à ce phénomène n'est pas rigoureusement exact ; il n'y a pas, en effet, de brume à proprement dire. Il existe alors dans l'atmosphère une légère vapeur d'un gris bleuâtre, qui étend comme un glacis sur les objets éloignés. A ce moment l'air est très sec.

L'odeur de cette brume est très caractéristique; c'est l'odeur dite de *charbon*, c'est-à-dire celle des gaz qui se dégagent du charbon de bois qui commence à s'allumer ou brûle incomplètement. C'est aussi celle des fours à chaux en activité, à tel point qu'à Bayeux on disait autrefois : « Le temps est au beau, on sent les fours à chaux ». Il existait en effet au nord-est de cette ville des fours, aujourd'hui abandonnés, auxquels on rapportait les vapeurs odorantes répandues dans l'atmosphère. Je soupçonne que, dans l'air recueilli au moment où le phénomène se produit, l'analyse chimique décèlerait la présence des gaz qui se dégagent dans la combustion du charbon.

J'ai observé ces brumes à Saint-Vaast-la-Hougue et à Portbail. La première de ces localités est située à la pointe nord-est de la presqu'île du Cotentin, l'autre sur la côte occidentale de cette même presqu'île. A Saint-Vaast le nord-est est un vent de mer et à Portbail un vent de terre. Les brumes de Saint-Vaast démontrent que ces effluves odorantes ne sont pas des émanations du sol. C'est, à mon avis, un phénomène cosmique. On peut se demander si ce phénomène n'exerce point une action quelconque sur l'organisme, admettant, comme je le suppose, que ces effluves contiennent des gaz toxiques, en petite quantité à la vérité. Peut-être ces gaz existent-ils normalement dans les courants de nord-est et deviennent-ils sensibles à l'odorat quand leur proportion s'accroît. Dans la période de sécheresse que nous avons traversée, où le vent de nord-est régnait sans discontinuité, les brumes odorantes étaient devenues très fréquentes.

J'ai observé d'autres effluves odorantes accompagnant de véritables brouillards, mais elles diffèrent beaucoup par leur odeur des brumes dont je viens de parler[1].

S. JOURDAIN.

CHRONIQUE

Couronne solaire. — Le Soleil est entouré d'une sorte d'atmosphère lumineuse, absolument invisible en plein jour, et qui ne s'aperçoit avec les yeux ou les lunettes que dans les éclipses totales de l'astre. Ce n'est guère qu'en 1842 qu'Arago a appelé l'attention des astronomes sur ce beau phénomène et qu'on a commencé à l'étudier. Il a été dit que cette couronne du Soleil, comme on l'appelle, n'avait pas d'existence réelle, que c'était un effet d'optique, une irradiation produite par le globe étincelant de l'astre du jour. Il n'en est rien, et pour deux raisons : cette couronne, sorte de gloire qui entoure le Soleil, change de forme, et, d'une éclipse à l'autre, n'est pas comparable à elle-même. Violemment distendue, avec des rayons immenses aux époques de maximum de taches solaires, comme on vient de le remarquer le 16 avril dernier, elle est beaucoup plus calme, avec des contours mieux délimités, aux époques où le Soleil est sans taches. Ensuite, grâce à la merveilleuse méthode de M. Fizeau, qui permet de mesurer le déplacement d'une lumière qui s'approche ou s'éloigne de nous, M. Deslandres, à Foundiougne du Sénégal d'où il revient un peu fatigué, nous apprend que ce mouvement est reconnu dans la couronne. Il s'est adressé, pendant la totalité de l'éclipse, aux parties lumineuses situées aux extrémités d'un même diamètre solaire, les a photographiées et constaté déjà à peu près la même vitesse de mouvement que celle des deux bords du Soleil. On va pouvoir faire exactement la mesure de ces vitesses sur les photographies, et la conclusion, déjà très probable aujourd'hui, sera complètement confirmée : la couronne solaire tourne avec le Soleil, comme notre atmosphère tourne avec la Terre. Il ne peut donc plus être question d'une simple apparence pour expliquer l'existence de cet appendice du Soleil. J. VINOT.

Chute de pluie remarquable. — Si nous avons souffert d'une rare sécheresse, en revanche, on a pu enregistrer à nos antipodes une des plus formidables chutes de pluie qui aient jamais été constatées. M. C.-L. Wragge, météorologiste de Queensland, prétend même que la station de Crohamhurst a battu le record du

[1] M. Guilloz avec grande amabilité a bien voulu nous confier ses clichés originaux et nous fournir tous les documents nécessaires pour éclairer les lecteurs de *La Nature* sur cette question si intéressante. Nous lui adressons à ce propos nos sincères remerciements. M. Guilloz va, du reste, publier un Mémoire détaillé sur ce sujet dans les *Archives d'ophtalmologie*.

[1] Note présentée à l'Académie des sciences, séance du 23 mai 1893.

monde, pour la quantité d'eau tombée dans les vingt-quatre heures. Voici, en effet, les hauteurs d'eau enregistrées au pluviomètre :

1er février 1893, 9 h. matin	10,775 pouces =	273mm,7
2 — — —	20,056 —	509mm,4
3 — — —	35,714 —	907mm,1
4 — — —	10,760 —	273mm,3
Total en quatre jours.	77,305 —	1963mm,5

Des chutes d'eau analogues ont déjà été observées dans les Indes.

Grévistes repentants. — Par ce temps de lutte à outrance entre le capital et le travail, c'est une chose rare et réconfortante de voir des grévistes reconnaître leurs erreurs et offrir à leurs patrons une somme d'argent en compensation des pertes occasionnées par une interruption intempestive du travail. Le fait s'est produit récemment en Angleterre, à Newcastle-under-Lyme. Le 24 avril dernier, les ouvriers des forges de Silverdale refusaient d'accepter une réduction de salaires de 2,5 pour 100, nécessitée par l'état des affaires, et se mettaient en grève. Mais ils ne tardèrent pas à s'apercevoir de leur erreur et tinrent une réunion à la suite de laquelle ils décidèrent non seulement de reprendre le travail, mais encore d'offrir au patron une compensation aux dommages résultant de l'extinction des feux, des retards apportés à l'exécution des commandes, etc. Le dommage fut estimé à 25 livres (625 francs), et cette somme acceptée par la direction des forges, non pas comme un payement réel des pertes subies, mais comme une preuve matérielle de la reconnaissance de l'erreur des ouvriers, et des difficultés créées par cette grève à la direction et aux autres ouvriers du district manufacturier. *All is well that ends well.*

Les chats sans queue. — Les lecteurs de *La Nature* ont encore sans doute présent à la mémoire notre article sur une race de chats sans queue, paru dans le numéro du 11 mars 1893. Il s'agissait d'une chatte sans queue de l'île de Man qui appartenait à M. de Mortillet. Elle vient de donner naissance à un jeune sujet mort-né. Ce rejeton, bien qu'issu d'un chat parisien qui était par conséquent doué de queue comme tous les félins de notre pays, ressemble à sa mère à ce point de vue : il ne possède qu'un moignon absolument analogue à celui que nous représentions dans notre dessin. Ce fait vient confirmer l'assertion d'une personne à M. de Mortillet, qui avait obtenu, elle aussi, de nombreux chats d'un ménage semblable : tous participaient du caractère maternel par l'absence de l'appendice caudal. Sans nul doute la jeune chatte sera encore mère, et nous tiendrons les lecteurs au courant de cette intéressante question. Il est possible que nous assistions à l'invasion d'une nouvelle race de chats dans nos pays. Cela amènera en tout cas de la diversité chez ces intéressants animaux domestiques.

La plus puissante grue du monde. — On a récemment inauguré, sur le quai Finnieston, à Glasgow, la plus puissante grue à vapeur du monde. Elle est destinée à soulever des poids de 130 tonnes, mais elle en a soulevé plus de 150 aux essais. Toutes les pièces principales sont en acier. La grue tourne sur 75 rouleaux en acier et dans une rainure de même métal. Au centre de la plaque tournante il y a un poids de fonte de 9 tonnes. La mèche centrale en acier pèse 6 tonnes, et il y a 6 boulons de fondation. Le diamètre de la plaque tournante est de 10m,05 et pèse 12 tonnes. La flèche est formée par deux tubes jumeaux ayant chacun 0m,98 de diamètre au milieu de leur longueur, qui est de 27m,50. Ils sont solidement reliés par des entretoises. Le poids total de la grue est de 370 tonnes. Au sommet de la flèche, il y a des poulies pour les poids légers et d'autres pour les poids lourds. Le principal tambour sur lequel s'enroule la chaîne de hissage a 1m,37 de diamètre et 3m,05 de longueur. Presque tout le matériel employé a été fourni par les usines du district de Glasgow. Le coût total de la grue est de 400 000 francs, y compris les fondations. Elle a été construite par MM. Cowans, Sheldon et Cie, de Carlisle, sous la surveillance de M. James Dees, ingénieur du comité de la Clyde, et par M. James Taylor, de Birkenhead, l'ingénieur qui a donné au musée de Kelvingrove deux modèles de grues à vapeur représentant les progrès accomplis dans la construction de ces appareils pendant les cinquante dernières années.

Nouveau système d'hôpital de campagne. — Le Ministère de la guerre autrichien va faire expérimenter, au camp de Bruck, un nouveau système d'hôpital de campagne en ce moment exposé au Prater de Vienne, où sont allés le visiter des délégués de la Société de la Croix-Rouge. L'inventeur, le Dr Hofgræff, s'est proposé d'organiser un matériel permettant à huit hommes d'établir, en une heure, un abri pouvant recevoir des malades et muni de tout ce qu'il faut pour les soigner. C'est une construction de 15 mètres de long sur 6 de large, reposant sur des poutres ou semelles placées sur le sol et reliées au moyen de boulons en fer disposés à la base des colonnes qui supportent le toit. Les semelles présentent une rainure destinée à recevoir les panneaux qui forment les parois de l'hôpital ; parois qui sont formées de cadres en bois remplis au moyen d'une composition légère et imperméable formée de toile et de cellulose. Au-dessus est placé un toit dont les différentes parties comme celles des parois latérales sont absolument interchangeables. Le tout est maintenu debout au moyen de tiges de fer, disposées comme les cordes des tentes et qui permettent à l'édifice de résister aux vents les plus violents. Un des principaux avantages de cette intéressante invention, c'est que la construction peut être montée ou démontée sans l'aide d'aucun outil ou instrument et qu'elle peut être empaquetée et chargée sur une voiture avec la plus grande facilité. Elle est munie d'ailleurs de tous les accessoires nécessaires pour le service d'un hôpital de campagne.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 29 mai 1893. — Présidence de M. Lacaze-Duthiers

Fusion des métaux réfractaires. — M. Moissan a utilisé, pour la fusion des métaux réfractaires, le four électrique dont il est inventeur. Il a expérimenté successivement sur le tungstène, le molybdène, le vanadium, le zirconium, le thorium. M. Riche avait déjà réussi à fondre le tungstène, au moyen de l'arc électrique, mais il avait eu un carbure de tungstène. D'autre part, le chalumeau à gaz oxhydrique produit une oxydation du métal. Au moyen du four électrique alimenté par une machine dynamo qui produit 350 ampères et 70 volts, M. Moissan a obtenu des culots de 120 grammes qui ne titrent que 0gr,5 pour 100 de carbone ; il a pu préparer également une fonte de tungstène qui renferme 18 pour 100 de carbone. M. Debray avait fondu le molybdène à l'état de fonte contenant 4 pour 100 de carbone. En opérant dans les mêmes conditions que pour le tungstène, M. Moissan a réduit l'oxyde de molybdène par le charbon ; une fonte contenant 8 à 10

pour 100 de carbone a été également préparée. Le métal est excessivement dur; sa densité est 8,6, il se conserve sans altération à l'air. Le vanadium n'avait été fondu qu'à l'état de lentilles sur les parties incandescentes de l'arc électrique. M. Moissan a obtenu une fonte de vanadium qui contient 25 pour 100 de carbone. Le zircone se liquéfie en dix minutes, puis se réduit en vapeur que l'on peut recueillir par condensation sur un corps froid. Le fond du creuset fournit du zirconium pur qui retient cependant de l'oxygène. De même la silice fond, entre en ébullition et si l'on dirige la vapeur dans un cristallisoir, on obtient de petites sphères opalescentes. Ce sont ces globules que l'on retrouve sur les globes des lampes à incandescence. Le thorium donne une fonte qui se délite à l'air et décompose l'eau à la température ordinaire, en donnant de la thorine. MM. Troost et Schutzenberger commentent au sujet de cette communication quelques résultats d'expériences de fusion des métaux réfractaires.

Varia. — M. A. Cornu lit une Note sur la confection des réseaux servant à la mesure des longueurs d'onde lumineuses. — M. Verneuil présente un ouvrage posthume de M. Richet; c'est une série de leçons de clinique rédigées par le célèbre chirurgien. — M. J. Lucas-Championnière a communiqué le résultat de ses longues recherches sur l'élimination de l'urée après les grandes opérations chirurgicales.

Ch. de Villedeuil.

L'œuf colombien. — Coupe explicative, et coupe montrant la position des deux billes 1 et 3.

RÉCRÉATIONS SCIENTIFIQUES

L'ŒUF COLOMBIEN

L'Exposition colombienne ne pouvait ouvrir sans l'œuf colombien, perfectionnement de l'œuf de Christophe Colomb dont nous avons publié autrefois la description. Dans tous les appareils de ce genre fondés sur l'équilibre, le problème consiste à amener une masse intérieure, à travers des méandres plus ou moins compliqués, dans une position telle que cette masse se trouve sur l'axe de figure de l'œuf à placer en équilibre. La solution serait aisée si l'œuf était transparent, mais son opacité rend l'opérateur perplexe, et ce n'est qu'après bien des tâtonnements, souvent infructueux, que le patient arrive par hasard au résultat. La difficulté augmente beaucoup plus vite que le nombre des masses intérieures à amener dans la bonne position, et ce qui constitue l'originalité du nouvel œuf que nous présentons à nos lecteurs d'après le *Scientific American*, c'est que son inventeur, M. Manuel Benidez, est parvenu à y introduire *deux* masses séparées qu'il faut amener en place *successivement*, sans que les mouvements faits pour diriger la seconde déplacent la première et fassent ainsi perdre le bénéfice des manœuvres précédentes.

L'œuf, en bois tourné, et qui sera très facilement construit par nos abonnés amateurs de tour, est divisé en trois chambres à l'aide de deux cloisons horizontales; la cloison supérieure, la plus voisine du gros bout, est continue; la cloison inférieure, la plus rapprochée du petit bout, est percée d'un trou (n° 5) sur lequel est monté un tube cylindrique (n° 4) d'une hauteur égale à la distance qui sépare les deux cloisons. La chambre supérieure renferme une première bille (n° 1) qu'il s'agit d'amener dans l'axe de l'œuf, dans une cavité cylindrique ménagée pour la recevoir : à cet effet, cette cavité porte une échancrure affleurant le niveau de la première cloison, et il suffit de déplacer convenablement l'œuf en le tenant légèrement incliné autour de son axe vertical pour amener la bille 1 dans la position qui correspond à l'équilibre.

La deuxième bille (n° 3), placée dans la chambre intermédiaire, peut également être amenée dans la bonne position en passant par une échancrure ménagée dans le tube cylindrique qui existe entre les deux chambres et vient tomber en 6, comme on le voit sur la figure de droite. Les échancrures ménagées sur les deux cylindres ne sont pas en regard, ce qui complique le problème. La difficulté de la manœuvre très simple qui amène ce résultat vient précisément de l'ignorance dans laquelle se trouve l'expérimentateur des véritables dispositions intérieures du système. Lorsque les billes sont toutes deux dans leurs positions respectives d'équilibre, rien n'est plus facile que de faire tenir l'œuf sur sa pointe, très légèrement déprimée pour la circonstance. En retournant l'œuf en sens inverse, le gros bout en bas, les billes quittent leurs places respectives, et la question est prête pour une autre victime

Dr Z...

Le Propriétaire-Gérant : G. Tissandier.

Paris. — Imprimerie Lahure, rue de Fleurus, 9.

L'EMPREINTE HUMAINE DE SCHLESTADT

Les lecteurs ne liront peut-être pas sans intérêt la relation d'une importante découverte archéologique faite au cours des travaux de restauration de l'ancienne église Sainte-Foy à Schlestadt (Alsace).

Sainte-Foy de Schlestadt, construction romane assez remarquable, doit son origine à la comtesse Hildegarde, mère d'Otton, évêque de Strasbourg, et bisaïeule du fameux empereur Frédéric Barberousse. La pieuse dame avait, vers l'an 1087, fait construire au-dessous de l'avant-chœur une reproduction du Saint Sépulcre de Jérusalem avec ses dimensions exactes et avait attiré par là une foule toujours grandissante de pèlerins. Le zèle de ceux-ci finit cependant par se refroidir et si le souvenir de la crypte ne nous avait pas été transmis par le très ancien auteur *Beatus Rhenanus*, celle-ci eût été bientôt oubliée, car elle fut comblée à une date indéterminée mais certainement postérieure à l'époque où écrivait *Rhenanus*. L'antique basilique, elle-même, dont la restauration complète ne fut décidée qu'il y a fort peu d'années, dut subir, pendant les huit siècles de son existence, mainte transformation plus ou moins barbare.

C'est précisément en remaniant le pavé de l'église, que l'on trouva l'an dernier une ouverture béante donnant accès à deux réduits souterrains se faisant suite, et desservis par deux escaliers latéraux. Les





Fig. 1 et 2. — Moulage pris sur une empreinte du onzième siècle, découverte dans une crypte tombale de l'église Sainte-Foy, à Schlestadt (Alsace). Face et profil.

fouilles furent continuées et l'architecte chargé des travaux, fut assez heureux pour découvrir, d'abord trois tombes vides, ensuite une quatrième de grandes dimensions, maçonnée et datant du dix-septième siècle. Cette quatrième tombe renfermait une quantité de débris de toutes sortes et parmi ces débris un bloc de mortier avait tout particulièrement attiré l'attention de l'architecte qui avait cru y reconnaître l'empreinte d'un corps humain.

On fit un moulage et l'impression, je dirai même l'émotion, fut grande lorsque, aux regards surpris des spectateurs, apparut un buste de femme tout entier tel que le montrent les excellentes photographies que nous reproduisons ci-dessus (fig. 1 et 2). Quelle était donc cette morte à la physionomie calme et douce et dont les traits mélancoliques portent le cachet d'une indéniable noblesse? Voilà ce qui n'a cessé depuis d'occuper et d'embarrasser les archéologues : d'aucuns ont voulu voir en elle Hildegarde elle-même; mais des contradictions chronologiques irréfutables eurent bientôt fait de détruire cette croyance. L'on admet aujourd'hui, avec juste raison, que la précieuse trouvaille se rapporte bien plutôt à la fille de la comtesse Hildegarde, sa *bien-aimée* Adélaïde, comme elle l'appelle dans la charte de fondation, datant de 1094. Dans tous les cas, à en juger par les empreintes laissées sur le moule par un tissu d'une finesse admirable, du byssus sans doute, le corps devait appartenir à une personne de haute distinction adonnée aux pratiques du culte; car on ne relève sur elle aucune trace de bijoux.

Vers le déclin du onzième siècle, une épidémie de peste noire ravagea l'Alsace, et l'histoire veut que Hildegarde ainsi que son fils Conrad et sa fille Adé-

laide, succombèrent à la terrible maladie; cette circonstance expliquerait le mode d'inhumation prophylactique qui a présidé à la mise au tombeau de la morte, et cependant son visage ne révèle aucune trace de souffrance physique. L'on pourrait en conclure que la pieuse Adélaïde, souffrant peut-être déjà d'une autre maladie, se serait éteinte subitement, brisée par la fatigue et par la douleur d'avoir perdu sa mère et son frère. Et c'est ainsi que les survivants affolés, l'ensevelissant comme une pestiférée, nous valurent une si précieuse découverte.

Maintenant, comment expliquer qu'une couche de gros mortier a pu nous conserver des empreintes, par endroits, presque microscopiques? Selon l'opinion de M. le chanoine Dacheux[1] (le très savant président de la *Société pour la conservation des monuments historiques d'Alsace*, à l'extrême obligeance duquel je dois la majeure partie des détails qu'on a lus, ainsi que les deux épreuves photographiques), la chaux que contenait le mortier, filtrant à travers le sable et le gravier, durcit rapidement sur le corps; la masse entière finit par former un seul bloc et quand le cadavre tomba en décomposition, le moule resta et garda intacte, des siècles durant, l'image du corps qui s'y était incrustée.

L'enterrement dut être bien précipité, car la tête, penchée légèrement vers l'épaule droite, semble avoir cédé sous le poids du gravier et des décombres dont on a dû, en grande hâte, le recouvrir : le côté gauche a souffert; l'œil est enfoncé dans son orbite, la joue, l'oreille ainsi que les cheveux dont on retrouve de superbes empreintes, sont aplatis; le nez légèrement déprimé vers la droite. Par contre le côté droit, le cou, la gorge au sommet de laquelle les clavicules se dessinent avec un fort relief, ont été respectés. La poitrine est recouverte d'un tricot de laine dont on reconnait fort bien les côtes.

Malheureusement le bas du corps manque, brisé qu'il a été par la pioche des démolisseurs. Tout au plus si les fragments du moule nous révèlent l'existence de traces d'étoffes dont l'une, d'une extrême finesse, les autres plus grossières.

Je le répète, l'aspect de cette femme, sortie presque vivante de sa tombe après huit longs siècles, vous remplit d'une émotion facile à comprendre; et pour me servir des termes de M. le chanoine Dacheux : « Ce n'est pas l'œuvre de l'art, mais bien la nature elle-même, avec l'expression vécue d'un être réel, que l'on a devant les yeux ». CLÉMENT DREYFUS.

L'OXYGÈNE ET L'AIR LIQUIDES

Nous avons signalé à nos lecteurs, il y a environ un an[2], les remarquables expériences de M. le professeur Dewar, le successeur de Faraday et de Tyndall à la *Royal Institution* de Londres, sur la liquéfaction de l'oxygène et de l'air atmosphérique. Dans une communication récente faite devant la même institution, M. Dewar a montré de nouveaux et intéressants résultats relatifs aux propriétés de l'oxygène et de l'air atmosphérique liquéfiés, que nos lecteurs nous sauront gré de résumer à leur intention.

L'oxygène liquide, obtenu par un très grand abaissement de température, présente, après filtration, l'aspect d'un liquide transparent très légèrement bleuté, dont le point d'ébullition à la pression atmosphérique est de — 180 degrés. Cette température a été déterminée à l'aide de la chaleur spécifique en employant de l'argent et du platine. La chaleur latente de vaporisation de l'oxygène liquide est de 80 calories par kilogramme, c'est-à-dire égale à la chaleur latente de fusion de la glace.

L'oxygène liquide constituant un moyen commode, sinon économique, de produire de très basses températures, M. Dewar l'a tout d'abord utilisé à vérifier, à ces basses températures, l'exactitude des diagrammes thermo-électriques de Lord Kelvin et Tait. Le savant physicien a ainsi vérifié que le point d'inversion du couple cuivre-platine se produit bien à — 195 degrés, et que celui du couple cuivre-palladium a lieu vers — 170 degrés C. C'est là un résultat des plus importants au point de vue des phénomènes.

L'oxygène liquide est très isolant : pour obtenir une étincelle de 1 millimètre de longueur dans le liquide, il faut une différence de potentiel égale à celle qui produirait une étincelle de 25 millimètres de longueur dans l'air. Le spectre de l'étincelle ainsi obtenue dans le liquide est continu, et montre toutes les bandes d'absorption.

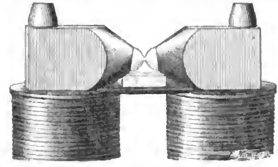
Comme spectre d'absorption, les lignes A et B du spectre solaire dues à l'oxygène sont très accusées lorsque l'on interpose l'oxygène liquide sur le trajet des rayons émis par une lampe électrique. Le gaz et le liquide ont le même spectre d'absorption : cette persistance du spectre dans tous les états de compression implique une remarquable persistance de la constitution moléculaire, d'autant plus remarquable qu'aucun composé connu de l'oxygène ne présente le même spectre d'absorption que lui.

M. Janssen a exécuté sur le Mont-Blanc des expériences longues et délicates, desquelles il résulte que les lignes d'absorption disparaissent de plus en plus du spectre solaire à mesure que l'on atteint des altitudes de plus en plus élevées. Ces lignes s'accentuent au contraire de plus en plus lorsque le soleil descend à l'horizon, parce que les rayons doivent alors trouver des couches atmosphériques de plus en plus épaisses. Ces résultats confirment ceux obtenus par M. Dewar.

En faisant vaporiser rapidement l'oxygène liquide à l'aide d'une puissante pompe à vide, et en plongeant un tube à expérience dans l'oxygène ainsi soumis à une énergique vaporisation, la température de l'air s'abaisse davantage, et l'on trouve dans le tube ouvert de l'air liquéfié obtenu également à la pression atmosphérique, et tout simplement puisé dans l'atmosphère.

[1] L. Dacheux, *Sainte-Foy de Schlestadt. Son saint sépulcre et ses tombes*, Strasbourg, 1893.
[2] Voy. n° 995, du 25 juin 1892, p. 62.

Mais l'expérience la plus frappante est, sans contredit, celle dans laquelle M. Dewar met en évidence le magnétisme de l'oxygène. Le liquide est placé dans une petite cuve en cristal de roche, qu'il ne mouille pas et dans laquelle il conserve l'état sphéroïdal. La coupe est placée entre les pôles d'un puissant électro-aimant de Faraday. Chaque fois que l'on excite l'électro en fermant le circuit sur un générateur électrique approprié, l'oxygène est soulevé, sort de la cuve et vient se placer entre les deux pôles, ainsi que le représente la figure ci-dessous reproduite d'après une photographie. Il entre naturellement en ébullition à cause de la chaleur que lui communiquent les pièces polaires avec lesquelles il est en contact, et retombe dans la cuve en cristal de roche dès que l'on vient à ouvrir le circuit d'excitation de l'électro-aimant. Ces actions magnétiques ne sont rendues manifestes que dans des champs très intenses ; aussi un tube de verre rempli d'oxygène



Attraction magnétique de l'oxygène liquide.

liquide et placé dans l'une des paires de bobines de la balance d'induction de Hughes ne produit-il aucune action.

Le refroidissement de tous les corps exalte d'ailleurs leurs propriétés magnétiques : un cristal de sulfate de fer trempé dans l'oxygène liquide, est attiré par l'un ou l'autre des pôles de l'électro-aimant. Il en est de même d'une petite boulette de coton imbibée d'oxygène liquide, mais ici c'est, croyons-nous, l'oxygène seul qui devient magnétique. A ce propos, M. Dewar fait remarquer que le fluor, ayant des propriétés analogues à celles de l'oxygène, doit dans ses prévisions présenter aussi des propriétés magnétiques. Il y a là, pour notre compatriote M. Moissan, une occasion de vérifier l'hypothèse du savant anglais.

L'azote se liquéfiant à une température plus basse que l'oxygène, on pouvait croire que l'oxygène se liquéfierait avant l'azote. Il n'en est pas ainsi, et les deux gaz se liquéfient simultanément : par contre, au moment de la vaporisation, l'azote entre en ébullition avant l'oxygène. Pour mettre le fait en évidence, M. Dewar met dans un tube à expérience deux ou trois cuillerées d'air liquéfié, en approchant de l'ouverture de ce tube une petite baguette de bois dont l'extrémité inférieure est encore incandescente; elle ne se rallume pas pendant plusieurs minutes, tant que dure l'évaporation de l'azote; elle ne s'enflamme que lorsque tout l'azote a été vaporisé et que l'oxygène peut alors arriver en contact avec la partie incandescente.

Entre les pôles de l'électro-aimant, tout l'air liquéfié est attiré par les pôles, il n'y a pas de séparation entre l'oxygène et l'azote. L'air liquide a le même pouvoir électrique isolant que l'oxygène. En résumé, l'étude des corps aux basses températures ouvre un champ de recherches et de découvertes en quelque sorte illimité. A la température de — 200 degrés C., les molécules d'oxygène ne possèdent plus que la moitié de leur vitesse ordinaire et le quart de leur énergie; elles semblent atteindre un état particulier que l'on pourrait appeler *la mort de la matière*, du moins en ce qui concerne leurs propriétés chimiques. L'oxygène liquide, par exemple, n'exerce plus aucune action sur un morceau de phosphore, de potassium ou de sodium placé à sa surface. Cependant, il faut bien s'entendre et bien définir cette mort, cette inertie spéciale, car une plaque photographique placée dans l'oxygène liquide est encore influencée par l'énergie radiante, à une température de 200 degrés C. au-dessous de celle de la glace fondante.

M. le professeur M'Kendrick a étudié l'influence des très basses températures sur les spores des organismes des microbes en soumettant dans des tubes de verre scellés à la lampe, du lait, de la viande et des substances analogues, pendant une heure, à la température de — 182 degrés C., et en les portant ensuite à la température ordinaire du sang pendant plusieurs jours. A l'ouverture des tubes, on reconnut qu'ils étaient tous putréfiés. Les germes résistent également à ces froids intenses, ce qui semble démontrer la possibilité d'une hypothèse de Lord Kelvin d'après laquelle la vie aurait été introduite sur la terre à peine refroidie par une météorite portant les germes.

Ce sont là des expériences magnifiques qui exigent des moyens d'action tout spéciaux dont nous ne disposons malheureusement pas en France et qui font le plus grand honneur à M. le professeur Dewar ainsi qu'à la *Royal Institution*.

Il serait intéressant de connaître par le menu les dispositions du matériel installé à la *Royal Institution* pour obtenir ces basses températures, mais le Mémoire que nous analysons ne nous apporte sur ce point que des renseignements fort incomplets; nous espérons être à même de pouvoir bientôt les compléter.

DÉPLACEMENT D'UN HANGAR

A ROUEN

Quoique la science des ingénieurs nous ait habitués à toutes sortes de surprises, le déplacement d'une construction, qui par sa nature semble vouée à l'immobilité la plus complète, est toujours une opération intéressante. Le public n'assiste pas sans une certaine émotion aux préparatifs de départ et aux premiers mouvements d'un édifice qui change de résidence.

L'Amérique, comme il fallait bien s'y attendre,

nous a montré l'exemple, en déplaçant un hôtel considérable[1]. L'immeuble, embarqué sur vingt-quatre lignes de chemin de fer, fut traîné par des locomotives jusqu'à son nouvel emplacement.

En France, nous hésitons encore à réquisitionner les locomotives, car le prix de revient, que les Américains négligent volontiers quand il s'agit de faire de l'extraordinaire, ne peut être écarté chez nous. A côté du matériellement possible, nous sommes forcés de tenir compte du pécuniairement possible. Faire bien et à peu de frais est un problème dont la solution est assurément très difficile; mais nos ingénieurs excellent dans l'art de mettre en œuvre les ressources que les circonstances leur offrent. C'est un talent qui double la mesure de leur savoir.

Le hangar, situé à Rouen, dont MM. Duveau, ingénieurs, avaient entrepris le déplacement, est une construction importante (fig. 1). Ce hangar a 50 mètres de longueur sur 30 mètres de largeur d'une seule portée. Il est composé de douze fermes système Polonceau formant onze travées de 4m,50 de longueur. Son poids peut être estimé à 150 000 kilogrammes auxquels il faut ajouter le poids du matériel roulant, environ 32 000 kilogrammes, soit en nombre rond 182 000 kilogrammes.

Il a été construit sur les plans des mêmes ingénieurs en 1879 pour le compte de MM. Renaux fils et Bonpain, qui l'ont revendu il y a quelques années à M. F. Depeaux fils. La construction de la nouvelle route de Rouen à Croisset a nécessité l'expropriation de ce bâtiment. Il a été ensuite revendu par la Ville à M. Depeaux à la condition de l'enlever pour dégager le terrain qui sera occupé par la nouvelle voie.

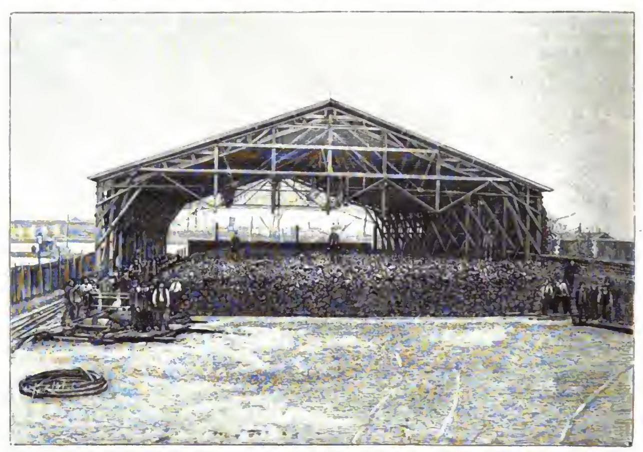


Fig. 1. — Hangar de 50 mètres de longueur, de 30 mètres de largeur, pesant 150 000 kilogrammes, déplacé d'une seule pièce le 18 février 1895. (D'après une photographie.)

Or, M. Depeaux possède, à la suite de ce hangar et le long de la rue Jean-Ango, un terrain d'une étendue suffisante pour le recevoir. Après étude, on résolut de l'y transporter en bloc par un mouvement de translation suivant le grand axe du bâtiment et sur une longueur de 55 mètres. La pente du terrain est négligeable. Dans leur nouvelle position, les poteaux posent sur des dés qui ne sont que de 22 centimètres plus élevés que les anciens.

Le point délicat de l'opération consistait à déplacer simultanément ces vingt-quatre poteaux sans altérer en aucune façon leurs positions relatives. On conçoit sans peine qu'une déformation du rectangle formant la base du hangar eût amené un désastre. Ensuite il fallait opérer avec des engins de traction faciles à se procurer, sous peine d'élever le chiffre des frais outre mesure. Deux treuils, des câbles et des cayornes qui avaient jadis servi à hisser des chalands sur un chantier existaient encore chez un constructeur de la ville de Rouen. C'était un matériel de traction tout trouvé; on l'utilisa. Il était facile de faire venir à pied d'œuvre des traverses et

[1] Voy. n° 780, du 12 mai 1888, p. 369.

des rails de chemin de fer et des essieux de wagons de terrassement.

C'est avec ce matériel d'occasion en plus ou moins bon état, mais très économique, que M. Villette entreprit la construction de la voie et du matériel roulant. Les travaux préparatoires consistant dans la construction des nouvelles fondations en béton, l'enlèvement du revêtement du hangar, le terrassement pour la pose de la voie, furent commencés le 16 décembre, mais la neige et le froid rigoureux nécessitèrent une interruption assez longue. Pendant ce temps d'arrêt, on construisit les trucs en charpente pour les poteaux, on installa les treuils et on fit transporter sur le chantier les rails et les traverses. On put enfin commencer la pose de la voie et le montage des trucs le 9 février 1895, et le jeudi 16 suivant le tout était terminé et dans l'après-midi le premier essai de traction fut opéré.

La traction qui s'exerçait directement sur le pilier de tête ayant fait pénétrer la rondelle et l'écrou du boulon d'attelage dans le bois de la première traverse, sans produire le moindre avancement du hangar, on jugea prudent d'aider au démarrage en faisant agir sur l'avant-dernier pilier de chaque rangée un puissant vérin à vis manœuvré directement à bras d'hommes. Alors le départ s'effectua



Fig. 2. — Détails des trucs en charpente, pour le soulèvement et le transport du hangar, et vue de la voie. (D'après une photographie.)

sans secousse. Une fois en route, il était indispensable que chaque série, chaque convoi de pilier avançât rigoureusement de la même quantité dans le même temps pour éviter tout gauchissement préjudiciable à la solidité de l'édifice. Pour mesurer l'avancement, on avait disposé parallèlement à chacune des voies des tringles divisées en décimètres, et une aiguille invariablement fixée en tête du premier wagonnet de chaque convoi.

Cette aiguille pointait ainsi, à tout instant, la position et le chemin parcouru par le train. A chaque ligne, un préposé veillait attentivement et annonçait à haute voix le moment du passage de l'aiguille sur chaque division décimétrique. En cas de désaccord, des signaux étaient faits aux hommes qui viraient aux treuils; on accélérait ou on ralentissait suivant les besoins pour rétablir le parallélisme. Ce moyen bien simple a donné d'excellents résultats; l'écart ne dépassa jamais plus de 5 centimètres, chiffre insignifiant vu la grande portée de la ferme. Pas un craquement ne se fit entendre, pas une vitre ne fut brisée.

Le samedi 18 février était le jour fixé pour le déplacement définitif. M. Félix Depeaux fils, propriétaire du hangar, avait invité un certain nombre de personnes à venir assister à cette importante opération. Nous avons remarqué la présence de M. Hendlé, préfet du département; M. Leteurtre, maire de la Ville; M. le commandant de port; M. Roujon, directeur des beaux-arts; M. Viollet-le-Duc, chef du bureau des monuments historiques; M. Gaston Le Breton, et les principaux ingénieurs et architectes de la Ville.

A deux heures précises, M. Duveau donne le signal de la mise en marche; aussitôt les cordes se raidissent, le petit bruit sec caractéristique du premier ébranlement se fait entendre et l'énorme charpente s'avance vers sa nouvelle destination.

C'était vraiment un spectacle étonnant de voir cette masse se mouvoir sans bruit, et pour ainsi dire d'elle-même, car les treuils moteurs étaient dissimulés derrière un abri, sorte de blindage en planches destiné à préserver les ouvriers en cas de rupture des câbles de traction. Quant aux invités, ils se tenaient, sans la moindre crainte, dans l'intérieur même du hangar, constatant, montre en main, la vitesse de déplacement du vaste hall qui les abritait.

Vers cinq heures tout était terminé. Le hangar était arrivé sur son nouvel emplacement sans la moindre avarie.

Les gravures qui accompagnent notre texte donneront une idée de l'importance du travail que nous avons résumé. La figure 1 donne l'aspect du hangar à sa place primitive, avec le dépôt de charbon qu'il recouvrait. A droite et à gauche, on voit l'installation des treuils à engrenage de 1/15 de rapport, avec un deuxième tambour par devant pour éviter le déplacement du câble. Le câble partant du treuil passe sur deux cayornes formant palan à quatre brins, dont une est fixée à un fort pieu, et l'autre au truc du premier poteau.

Dans la figure 2, on voit au premier plan le dernier truc, avec les tasseaux d'entraînement, les traverses et leurs cales placées après le soulèvement entre les longrines et les traverses. Un tirant en fer va d'un truc à l'autre. On remarquera la disposition des croix de Saint-André destinées à empêcher la déformation de la charpente. X.... ingénieur.

NOUVEAU TYPE DE BATEAU-CHALUTIER

Le 3 janvier 1893, a été lancé aux Sables-d'Olonne, sortant des chantiers Pitra, un *dundee*, l'*Iéna*, d'un type nouveau pour nos côtes, et qui mérite bien d'arrêter l'attention de ceux qu'intéressent nos pêches maritimes.

On sait, en effet, qu'en raison de l'appauvrissement sensible des terrains de la pêche au grand chalut, nos pêcheurs sont obligés, aujourd'hui, de gagner, pour y traîner leurs engins, des parages très éloignés du littoral. Nécessairement les pertes de temps occasionnées par les allées et venues des ports de vente aux lieux de pêche sont devenues considérables. Les constructeurs se sont donc employés à assurer aux embarcations une marche aussi rapide que possible pour diminuer l'importance de ces pertes de temps. En Amérique et en Angleterre, où la pêche au large a pris une grande importance, l'art des constructions navales a produit, à ce point de vue, d'excellents types de bâtiments pêcheurs.

D'autre part, en raison de l'éloignement des côtes, la mer est souvent fort dure pour les chalutiers, en hiver, notamment, où le grand chalutage est surtout pratiqué dans le golfe de Gascogne. Il est donc indispensable, non seulement que les bâtiments soient d'excellents marcheurs, mais présentent aussi une bonne tenue à la mer.

Jusqu'ici, en France, de considérables progrès avaient été réalisés dans la construction de *chaloupes* et *dundees* des Sables-d'Olonne ou de Groix; mais, de tous les bateaux pêcheurs, les plus parfaits étaient considérés comme étant les bâtiments des États-Unis. D'ailleurs, dans une joute célèbre, le dundee américain, type *Gloriana*, avait battu les bateaux anglais type *Meteor* ou *Hiverna*, réputés jusqu'alors comme étant les premiers champions du monde.

Le bateau, type anglais, forme un angle très aigu au maître-bau, — c'est-à-dire que la section faite, normalement à la quille, dans la partie la plus large du bâtiment, a la forme d'un coin, — il a une bonne tenue à la mer et navigue bien au plus près. Il est cependant trop étroit, donne facilement de la bande, à moins d'être fortement lesté par la quille; enfin, ces défauts rendent les manœuvres difficiles à l'équipage, dès qu'il y a un peu de houle.

Le type américain est tout aussi long, mais plus large de pont; il possède un moindre tirant d'eau, est évidé au-dessous de la ligne de flottaison et possède ainsi, naturellement, une sorte de dériveur qui lui assure une réelle stabilité, particulièrement quand il est lesté sous la quille.

Ces grandes qualités recommandaient, évidemment, ce type de bâtiment à nos constructeurs. Malheureusement, on est peu au courant en France des travaux scientifiques ou industriels de l'étranger, et l'on croit volontiers qu'il est impossible de rencontrer, en d'autres pays, d'aussi bonnes inventions que celles que nous pouvons faire nous-mêmes.

Cependant MM. L. Fontaine et Pitra résolurent d'exécuter, en les modifiant heureusement, les plans du bateau, type *Gloriana*. Je peux dire qu'ils ont parfaitement réussi à créer un excellent bateau-chalutier.

Les caractéristiques principales de l'*Iéna* sont les suivantes : longueur entre perpendiculaires, 19m,05; longueur de quille, 12m,75; largeur au maître-bau, 5m,50; profondeur, 2m,65; tonnage brut, 34 tonneaux; longueur de quille en fonte, 7m,50; poids, 2 tonnes.

Comme le fait remarquer M. Odin, directeur du Laboratoire maritime des Sables-d'Olonne qui me communique ces détails, l'adoption d'une quille en fonte, placée surtout sur l'arrière, la longueur considérable des extrémités en porte-à-faux, permettent au bâtiment d'avoir, en eau agitée, des mouvements moins brusques, en même temps qu'ils évitent le balayage du pont par les embruns. L'embarcation conserve aussi toujours un même tirant d'eau, une même longueur de flottaison.

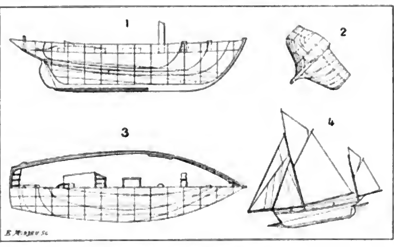
Ce tirant d'eau, lui-même, étant relativement peu considérable permet au bâtiment l'accès des ports peu profonds, à mi-marée. D'autre part l'étrave

s'arrondissant en rejoignant la quille est ainsi disposée de façon à ce que le bateau puisse franchir une tête de roche sans de trop grosses avaries, sous condition, évidemment, que l'écueil soit peu proéminent.

Ainsi, par la rapidité éprouvée de sa marche, qui dépasse d'un tiers environ celle des autres embarcations françaises, le type *Iéna* permet de fuir avec quelques succès devant le temps ou de gagner rapidement les ports du littoral pour y vendre la pêche. L'accès de ceux-ci est, d'ailleurs, facilité par les formes du bateau.

Je me demande, cependant, s'il n'y aurait pas intérêt à adopter une quille en fonte tenant toute la longueur de la quille en bois. On peut craindre en effet que le navire venant à talonner, ne perde la fonte qui le leste. Dans le type *Iéna*, portant une voilure considérable et pourvu, par conséquent, d'une mâture élevée, le bâtiment ne pourrait alors que bien difficilement manœuvrer. A l'échouage, ce type ne présente qu'une faible inclinaison.

Depuis le lancement de l'*Iéna*, beaucoup de patrons ou d'armateurs sablais ont voulu immédiatement faire construire des bâtiments analogues, modifiant quelque peu les détails de construction suivant leur convenance et leur expérience personnelle. L'innovation de MM. Fontaine et Pitra marque donc un progrès réel dans la construction française de bateaux-chalutiers.



Plan de construction et de voilure de l'*Iéna*.
1. Coupe. — 2. Maîtresse section. — 3. Plan. — Profil et voilure.

En raison de la révolution économique qu'il occasionnerait dans la population côtière, le chalutage à vapeur paraît devoir être restreint dans nos mers, à l'initiative de quelque compagnie admirablement conduite, comme la Société des pêcheries de l'Océan, à Arcachon; tout au plus peut-on espérer voir un jour, chez nous, adopter l'emploi de transports à vapeur qu'utilisent les Américains et les Anglais.

L'usage de la glace à bord des embarcations de pêche, ayant détruit les associations de chalutiers pour la pêche recule nécessairement encore l'adoption de ces transports à vapeur. Il ne faut pas oublier que nos pêcheurs tiennent à revenir périodiquement à terre, au moins tous les huit ou dix jours, et leur métier est à la fois si périlleux et si pénible, qu'on ne peut que concevoir le besoin qu'ils éprouvent.

Il était donc bien nécessaire de donner une marche plus rapide aux bâtiments qu'ils montent, qui pêchent individuellement et, individuellement aussi, rapportent leur récolte aux poissonneries du littoral.

Nous devons désirer, maintenant, voir modifier le procédé de halage des chalutiers à bord. C'est à bras d'homme, en effet, que se trouve hissé l'engin qui a traîné sur des fonds situés par 80 à 100 mètres de profondeur. Avec la fune (en filin) qui sert à traîner celui-ci, et dont on immerge une longeur égale au triple de la profondeur, l'ensemble du *train de pêche* représente un poids énorme, que cinq hommes amènent sur le pont, en se servant d'un treuil à bras.

Quand la mer est peu clapoteuse, cette opération nécessite au moins une heure de temps; mais si elle est mauvaise, furieuse.., il n'est pas rare de voir l'équipage dépenser deux heures et demie ou trois heures d'efforts soutenus, presque surhumains, pour haler le chalut sur le pont.

Déjà, on a préconisé le halage mécanique à vapeur pour remplacer, dans ce cas, l'action humaine. A Boulogne même, les chalutiers sont munis de cabestans à vapeur, et dans le golfe de Gascogne quelques essais ont été tentés par des pêcheurs pour l'adoption de ces appareils. Les résultats obtenus par ces derniers n'ont pas eu de suite. Les haleurs à vapeur coûtent peu, dans leur fonctionnement et leur entretien, mais ils exigent une vingtaine de minutes pour être mis sous pression; or, au cours de chalutage, l'engin venant à accrocher une roche profonde, il faut immédiatement le lever sous peine de l'avarier. Dans la Manche les fonds sablonneux exposent moins les chalutiers à de pareils accidents; mais, les eaux sont là peu profondes et il semblerait que pour les pêcheurs du golfe de Gascogne plus encore que pour les Boulonnais il serait nécessaire de recourir au halage mécanique.

Peut-être, avec les moteurs à pétrole, arriverait-on à réaliser le haleur adapté aux besoins des chalutiers : capable d'être mis en marche immédiatement, facile à entretenir, facile à conduire surtout, car il importe que le patron et l'équipage ne soient jamais à la merci d'un matelot-chauffeur spécial.

Avec le nouveau type de voilier, s'il est muni de haleur mécanique, peut-être pourra-t-on voir nos chalutiers se disséminer au large du golfe de Gascogne et pêcher sur les fonds situés à plus de 120 mètres de profondeur ainsi que le conseille M. Guillard de Lorient. GEORGES ROCHÉ.

LE FUNICULAIRE DE BELLEVUE

Tout le monde connaît, au moins de réputation, la belle terrasse de Meudon et le bois de Meudon qui l'avoisine avec ses gracieuses voûtes de feuillage. Leur ensemble est un des attraits de notre charmante banlieue de Paris; elle offre aux touristes ennemis des longs voyages toutes sortes de points de vue et de panoramas ravissants. De la terrasse de Meudon on aperçoit au loin, à perte de vue, Paris, ses monuments et ses innombrables maisons, puis les villas, jetées dans la vallée de Sèvres, qui semblent être comme une coquette avant-garde; par une belle matinée d'été, le spectacle est délicieux et inoubliable.

Le difficile, pour en jouir, consistait, jusqu'à présent, à parvenir jusqu'au point de vue souhaité; non pas que des gouffres et des glaciers en défendent la route aux excursionnistes parisiens, mais parce que les moyens de communication étaient indirects. Or, à tant faire que de voir de belles choses, encore faut-il que la fatigue soit, autant que possible, bannie du programme. Les explorateurs du bois de Meudon déposés au bas de la colline, soit par les bateaux-mouches, soit par le chemin de fer de l'Ouest, gémissaient, à l'avance, de ne pouvoir être transportés, comme par magie, au but de leur excursion. M. Thomas, avec le concours de M. Guyenet, le savant ingénieur bien connu, a exaucé ce souhait. Depuis quelques semaines, un ascenseur-funiculaire, élégant et rapide, prend les voyageurs au bord de la Seine et les transporte en un instant sous la feuillée.

Voici quelques détails techniques sur ce petit « Righi » parisien auquel, dès son début, la population a fait fête.

On ne pouvait songer à employer le matériel de chemin de fer à crémaillère qui a tant de succès en Suisse : c'eût été dépasser le but, car l'ascenseur de Bellevue — c'est, en vérité, un ascenseur — n'a que 185m,552 de longueur en suivant la pente (175m,582 horizontalement) et ne rachète en tout qu'une hauteur de 52 mètres.

En Suisse, où l'on a fait de très nombreuses installations analogues, on a généralement recours au système de funiculaire à balance d'eau dont nous avons un intéressant spécimen dans l'ascenseur de Notre-Dame-de-la-Garde à Marseille[1]. Ce système consiste, nous le rappelons, en wagonnets équilibrés, montant et descendant la pente, et qui prennent leur attelage sur un câble sans fin; le wagonnet descendant reçoit une charge d'eau, et entraîne, sur l'autre brin du câble, le wagonnet montant chargé de voyageurs. Ce serait être naïf que de constater la nécessité de ne faire usage de ce système que lorsque l'on a affaire à une colline possédant l'eau en abondance vers sa crête, sous forme de chute d'eau ou de sources; sans quoi, on se voit obligé d'élever coûteusement cette eau motrice. La Suisse, avec ses montagnes étagées, donne volontiers l'eau en abondance vers les sommets, et c'est ce qui fait triompher souvent la « balance d'eau » dans les projets de nos voisins. Mais la colline de Bellevue ne présente rien de pareil; non pas qu'elle soit dépourvue de sources, car il y en a d'assez nombreuses fournissant une excellente eau potable; mais cette eau est soigneusement conservée pour les besoins de la consommation. Les constructeurs du funiculaire de Bellevue ont donc donné la préférence au système de traction à vapeur préconisé par MM. Molinos et Pronnier et dont on trouve déjà des exemples, sanctionnés par la pratique, à Lyon, aux funiculaires bien connus de Fourvières et de la Croix-Rousse, et au funiculaire du Havre.

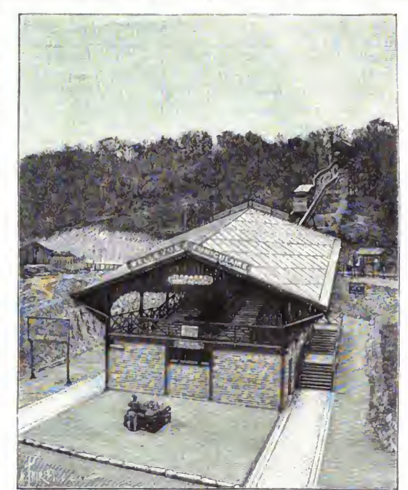


Fig. 1. — Le funiculaire de Bellevue, près Paris.
La gare de départ sur le quai de la Seine. (D'après une photographie.)

[1] Voy. n° 1006, du 10 septembre 1892, p. 255.

Dans ce système, c'est une machine à vapeur qui produit la force motrice et qui agit sur le treuil autour duquel viennent s'enrouler les deux câbles moteurs, au lieu de laisser ce soin à la balance d'eau. Celle-ci a, d'ailleurs, l'inconvénient constitutif de donner un poids plus lourd à rouler sur les ouvrages d'art et d'exiger plus de temps d'arrêt aux stations pour vider la caisse ou la remplir d'eau.

Le funiculaire de Bellevue, partant du bord de la Seine, d'un point situé sur la route nationale de Paris à Versailles, franchit la ligne des Moulineaux et aboutit, en plein bois, au sommet de sa course (fig. 1 et 2). Il comporte deux stations terminus, sans arrêt intermédiaire.

La voie est à pente uniforme sur tout le parcours, et fait un angle d'environ 16 degrés sur l'horizontale. Elle repose sur un viaduc très léger en fer, car les grandes résistances de l'acier eussent été inutiles dans cette construction soumise à des efforts restreints et réguliers. Le viaduc est lui-même porté par des pylônes métalliques avec rouleaux de dilatation et sur des chevalets métalliques



Fig. 2. — Le funiculaire de Bellevue. Arrivée à la plate-forme supérieure. (D'après une photographie.)

articulés permettant, comme les pylônes, la libre dilatation de toute la superstructure métallique.

La voie est en rails Vignole. Vers son milieu, est un croisement automatique bien combiné. A cet effet, les deux roues extérieures de chaque voiture sont seules munies d'un double boudin formant guidage dans les deux sens; les roues intérieures, du côté de l'évitement, servent seulement d'appui; elles sont plates, sans boudin, et passent aisément ainsi sur les coupures des rails convenablement disposées pour recevoir les câbles de traction.

Il est inutile d'insister sur l'impossibilité d'une rencontre entre les deux voitures exactement solidarisées entre elles par le mode de traction et qui se rencontrent mathématiquement en un point déterminé de leur parcours, c'est-à-dire au croisement.

Deux voitures assurent le service, elles contiennent seize voyageurs assis, et trente-six voyageurs debout, plus un conducteur par véhicule. Un ingénieux système, consistant en un curseur mobile sur une règle verticale graduée, analogue à celles qui mesurent la hauteur des marées dans les ports, indique à chaque instant au mécanicien placé dans la chambre des machines, au bas de la côte, à quel endroit du parcours se trouvent les voitures.

Comme force motrice, l'installation comporte deux chaudières à vapeur semi-tubulaires de 35 mètres carrés chacune de surface de chauffe, et deux machines à vapeur de soixante chevaux de puissance chacune, à deux cylindres et à changement de

marche, sortant des ateliers de MM. Weyher et Richemond. En service courant, une seule des machines est parfaitement suffisante; l'autre reste en réserve comme machine de secours.

Entre les rails de la voie et fixées aux mêmes traverses, sont posées deux crémaillères à fuseaux avec lesquelles engrènent les roues des freins et des mécanismes de sécurité. Ces crémaillères ne servent aucunement à la traction; ce sont des crémaillères de secours avec lesquelles vient engrener, en cas de rupture du câble ou de nécessité d'arrêt brusque, une couronne dentée que commande un frein double à sabots en coins.

Mais là ne se sont pas bornées les précautions de sécurité. Chaque voiture porte de plus un frein à main, ou parachute, qui, en cas de rupture du câble, agirait automatiquement. Ce frein est analogue à ceux qui sont usités dans les descenderies de certaines mines. Composé de deux bandes d'acier, il est constamment desserré, en marche, par la tension du câble : le câble vient-il à se rompre, aussitôt le frein agit, sans même que le mécanicien ait à intervenir.

Tels sont les traits principaux de cette petite installation. Le soin avec lequel tous les moindres détails en ont été étudiés fait honneur à ses constructeurs; rien n'a été oublié dans le fini de cette construction aérienne qui passe invisible au milieu de la verdure. Il est à souhaiter que cet exemple soit suivi; car sans entrer dans la question du prix de revient, il est permis de dire qu'il a été très modeste. Les Parisiens eux-mêmes découvriraient ainsi, tout autour de Paris, une foule de sites charmants que l'on ignore et dont la visite donnerait aux citadins les plus saines distractions.

Max de Nansouty.

L'EXPOSITION

DES ACTUALITÉS GÉOLOGIQUES

AU MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE DE PARIS

Mercredi dernier 31 mai, à 3 heures, a eu lieu au Muséum l'inauguration d'une exposition géologique dont le caractère est tout à fait nouveau. M. le professeur Stanislas Meunier en a donné, en quelques paroles, une idée au très nombreux public qui s'était réuni dans une salle annexe de la galerie. Il ne s'agit jusqu'à présent que d'une tentative, mais la manière dont les assistants ont manifesté leur sympathie peut faire croire qu'il en sortira une fondation définitive.

Sous le nom d'*actualités géologiques*, on met sous les yeux des visiteurs les spécimens et les documents tels que coupes, plans, cartes, photographies, etc., qui concernent les publications et les découvertes les plus récentes dans le domaine de la géologie. Le public y gagne d'être vite et complètement renseigné, les auteurs y trouvent le profit très grand de se faire mieux comprendre. Cette installation pourrait se comparer en quelque sorte à la salle des dépêches des grands journaux.

La première série exposée actuellement à la galerie de géologie du Muséum comprend déjà un très grand nombre de spécimens de haut intérêt. Nous citerons presque au hasard, comme concernant des études sur le sol de la France : une suite de roches des environs d'Alençon envoyée par M. Letellier; la carte géologique du canton de Saint-Vallier (Var) dressée par M. le Dr Guebhard. M. Arnaud a exposé le profil du chemin de fer de Marmande avec les types de roches et de fossiles rencontrés. M. G. Ramond, assistant au Muséum, a fait une étude approfondie des couches traversées tout récemment par l'aqueduc de l'Avre : à côté du profil et des photographies qui représentent l'ensemble du travail, on voit des spécimens de toutes les masses minérales du pays et une jolie collection de coquilles fossiles déterminées et classées par M. Charles Cloez. M. Pilhe a donné des roches de l'Aveyron avec des outils préhistoriques ayant servi à l'exploitation des silex dans la craie blanche. Une curieuse collection des schistes de Rochefort-en-Terre, a été réunie par M. Autissier. A MM. Moreau et Lissoty on est redevable de beaux spécimens de cassitérite et d'amblygonite de Montebras. Une étude de la Sologne, par MM. Dollfus et Gauchery est représentée par des échantillons et plusieurs documents graphiques. M. Delebecque expose son incomparable atlas des lacs français où des planches nombreuses indiquent le résultat de très nombreux sondages. M. Martel a fourni les derniers résultats de ses explorations si courageuses dans les abîmes souterrains des Causses.

Parmi les autres contrées de l'Europe qui sont représentées, citons l'île de Malte que M. le Dr John Murray vient d'étudier; le Portugal dont M. Choffat a examiné le terrain crétacé; l'Italie qui est représentée par plusieurs séries. M. Ricco a fourni à l'Exposition des actualités les roches vomies par la dernière éruption de l'Etna et celles qui sont sorties de la mer auprès de Pantellaria; M. Lacroix a donné des laves du Vésuve, recueillies ces derniers jours, encore fluides auprès du cratère; M. Lotti enfin a envoyé, de la part du Comité royal géologique de Rome, la dernière feuille de la carte d'Italie et, à l'appui, une jolie suite de roches des environs de Massa Marittima.

Une table spéciale est consacrée aux roches et aux fossiles rapportés des régions arctiques par la mission de la Manche sous la direction de M. le professeur Georges Pouchet et M. Buchet a donné de très intéressants échantillons des lignites de l'Islande.

Pour l'Asie, on remarquera la collection recueillie au Tonkin par le prince Henri d'Orléans, et la houille de Kebao donnée par M. Jean Dupuis; M. Dutreuil de Rhins a donné des roches de l'Anatolie et M. Le Mesle des spécimens de Pandaria.

Beaucoup de collections africaines sont à mentionner : d'abord celle de Chollet pour le Congo et celle de Douliot pour Madagascar dont les auteurs ont tous les deux succombé victimes de leur zèle pour la science et pour le Muséum. Du Congo, nous avons aussi les séries de M. Jean Dybowski, et de Madagascar, celles de M. le Dr Catat. Une suite provenant de la Guinée française est due à M. Paroisse. M. Le Roy, évêque d'Alinda, a apporté lui-même des roches du Kilima'ndjaro et de la côte de Zanzibar. Les îles Seychelles ont fourni des spécimens à M. Alluaud. Le Dr Stapff, bien connu par le percement du tunnel du Saint-Gothard a fourni un béryl de l'Afrique australe et un galet glaciaire des environs du Cap de Bonne-Espérance.

L'Amérique aussi est largement représentée. Mentionnons seulement de belles roches bleues à pyroxène du Nouveau-Mexique, envoyées par M. Merrill, de nombreuses collections de la Terre de Feu recueillies par MM. Rous-

son et Willems. Enfin un grand travail d'Exploration en Patagonie, mené à bien par M. Siemiradsky auquel l'exposition doit non seulement des roches nombreuses et intéressantes, mais des minutes de cartes géologiques et de curieuses photographies.

Si nous disons que les météorites récentes sont représentées, on verra que l'exposition est aussi variée qu'on puisse le désirer.

En quelques paroles éloquentes le savant directeur du Muséum, M. Milne-Edwards, a félicité M. Stanislas Meunier de l'idée qu'il a su réaliser et qu'il considère comme devant profiter à la fois à la géologie et au Muséum[1].

GASTON TISSANDIER.

UNE STATISTIQUE DE LA RAGE

Dans un rapport sur la rage que M. Dujardin-Beaumetz a lu au conseil d'hygiène, l'honorable docteur a fait connaître que, pendant l'année 1892, 555 personnes appartenant au département de la Seine avaient été traitées à l'Institut Pasteur. Sur ces 555 personnes, il ne s'est produit qu'un décès, ce qui donne une mortalité de 0,28 pour 100. La mortalité, depuis l'ouverture de l'Institut Pasteur, c'est-à-dire depuis 1887, pour les personnes habitant le département de la Seine se résume dans les chiffres suivants :

	Personnes traitées	Personnes ayant succombé	Mortalité pour 100
1887	306	3	0,97
1888	386	5	1,29
1889	236	3	1,27
1890	95	»	»
1891	201	»	»
1892	555	1	0,28

Ce qui fait une mortalité globale de 0,24 pour 100.

L'EXPOSITION COLOMBIENNE DE 1893

LETTRES DE CHICAGO[2]

Depuis quelques jours, sauf le dimanche, je passe mes après-midi à l'Exposition qui est déjà très intéressante dans plusieurs parties. J'ai visité un quartier spécial où sont construits les spécimens des habitations de tous les pays; ces reconstitutions seront curieuses.

J'ai été en admiration au sujet d'un travail mécanique étonnant qui se prépare dans le voisinage, et qui consiste en une escarpolette à vapeur de dimension gigantesque; le cercle de rotation tout en fer n'a pas moins de 80 mètres de diamètre. Le succès de cet appareil sera considérable; il ne sera terminé que dans un mois[3]. Tout à côté de cette machine faite pour l'amusement des visiteurs, on a construit un panorama très remarquable : il représente le fameux cratère du Kilauéa dans les îles Hawaï. Le spectateur, placé au centre du cratère, est entouré des lacs de lave incandescente et des fumerolles. L'ensemble est imposant et figure très exactement ces grandes scènes volcaniques si vantées par les explorateurs.

Une installation qui promet d'offrir beaucoup d'attrait est celle du service topographique avec un très beau plan en relief des États-Unis. Je citerai encore l'exposition des Arts de la femme, *Woman's Building*, qui ne manquera certainement pas de visiteurs.

L'exposition du Palais des transports est presque prête; elle offre un intérêt de premier ordre. L'Angleterre y a envoyé tous les modèles de ses transatlantiques, la France y est brillamment représentée; l'exhibition des wagons américains attire spécialement l'attention du public.

Il est bien regrettable que l'Exposition de Chicago ne soit pas ouverte le dimanche, d'autant plus que l'on n'observe plus dans la ville les pratiques sévères du passé Plusieurs théâtres sont ouverts le dimanche à Chicago, ainsi que les bars. Pourquoi a-t-on fait exception pour la *Columbian Fair?* Dans la zone de l'Exposition, la Société de tempérance a plein pouvoir; les comptoirs de rafraîchissements ne vendent pas de bière ni aucune boisson alcoolique, ils ne peuvent débiter que de la limonade, de la crème glacée, et de l'eau à la glace. C'est avec une peine infinie que l'on arrive à trouver un bar bien fermé, où le bock est toléré. Il n'y a qu'un seul lieu dans l'Exposition, où l'on puisse s'asseoir pour prendre un rafraîchissement à sa guise, c'est sous les portiques de l'exposition française, en vue du lac Michigan.

Chicago est une ville immense et bien étonnante; le mouvement y est prodigieux; le soir, les rues y sont très animées et les boutiques éclairées à profusion par l'électricité. — State street, la plus grande et la plus élégante rue de Chicago, a été envahie hier d'une façon bien étrange : on voyait passer sur les trottoirs des légions de punaises d'eau et d'hydrophiles qui couraient dans tous les sens; ces bêtes s'étaient échappées du lac Michigan, où elles abondent en cette saison, sans doute attirées dans la ville par les feux des lumières électriques.

ALBERT TISSANDIER.

Chicago, le 24 mai 1893.

LA SÉCHERESSE DU PRINTEMPS EN 1893

La sécheresse qui a caractérisé le printemps de l'année 1893, en causant tant d'appréhensions et de pertes aux agriculteurs, n'a pas été restreinte à la France et s'est étendue à une grande partie de l'Europe. Il sera très instructif et fort utile d'étudier les variations des éléments météorologiques dans les divers observatoires du continent, et surtout de les rapprocher des faits avec lesquels ils sont en connexion. Mais en attendant que ce long travail puisse être accompli, il est intéressant de connaître l'importance et la répartition des pluies qui se sont produites, et même de savoir quelles ont été les variations de l'humidité de l'air. Nous allons résumer, d'une manière très concise, quelques-unes des recherches que nous avons faites à ce sujet.

Pluies en France. — La période de beau temps a duré du 4 mars au 16 mai, c'est-à-dire soixante-treize jours, mais c'est surtout du 17 mars au 27 avril que les pluies ont été très rares et très localisées. Les figures 1 et 2 représentent les quantités totales de pluie recueillies pendant ces deux périodes, d'après le *Bulletin international du*

[1] L'Exposition des actualités géologiques restera ouverte au public les mardis, jeudis et samedis de chaque semaine, de 1 heure à 4 heures.

[2] Voy. n° 1044, du 3 juin 1893, p. 2.

[3] M. G. Pellissier, l'un de nos correspondants à Chicago, nous enverra une Notice descriptive avec des photographies.

Bureau central météorologique, dans vingt-cinq stations disséminées dans toute la France. Les nombres inscrits sur les cartes expriment, en millimètres, la hauteur de la couche d'eau que la pluie aurait formée si elle était restée sur le sol. Les figures 3 et 4 donnent les pluies tombées dans les mêmes stations pendant les époques correspondantes de l'année 1892 qu'on peut considérer comme une année à peu près normale. La figure 5 montre les quantités quotidiennes de pluie qu'on a mesurées dans ces vingt-cinq stations, du 4 mars au 16 mai, pendant les années 1892 et 1893.

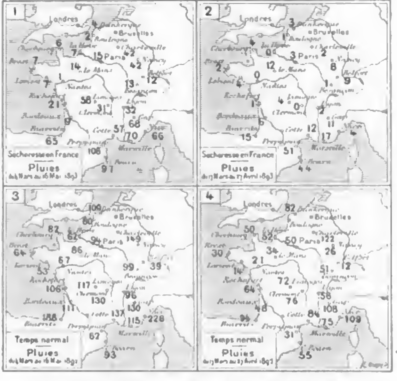


Fig. 1, 2, 3 et 4. — Cartes comparatives de l'année 1893 (sécheresse) et 1892 (temps normal).

Variations hygrométriques de l'air à Clermont-Ferrand et au sommet du Puy-de-Dôme. — Chacun a pu constater, même sans les observations qui ont été effectuées dans les stations météorologiques, que les pluies se sont montrées très rares et peu abondantes; mais certainement il n'y a qu'un petit nombre de personnes qui aient eu les moyens de savoir combien l'humidité de l'air a été faible. Il faut remarquer d'abord que la sécheresse de l'air a été loin de dépendre uniquement du manque de pluies, et que l'air peut contenir une grande proportion de vapeur d'eau sans qu'il pleuve, même durant un temps assez long. La figure 6 indique les variations diurnes mensuelles de l'humidité de l'air à Clermont-Ferrand (388 mètres d'altitude) : 1° pendant les années 1889-90-91-92; 2° pour une période de dix-huit ans (1875-1892); 3° pendant les premiers mois de 1893. La figure 7 représente les variations diurnes mensuelles de l'humidité de l'air au sommet du Puy-de-Dôme (1467 m. d'altitude) : 1° pendant les années 1889-90-91-92; 2° pour une période de quatorze ans (1879-1892); 3° pendant les premiers mois de 1893.

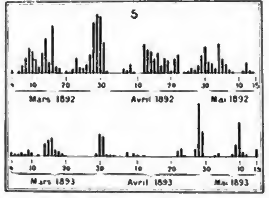


Fig. 5. — Quantités quotidiennes de pluie pour toute la France.

Les diagrammes montrent clairement quelle grande anomalie s'est produite en 1893, principalement pendant le mois d'avril. Depuis la création de l'Observatoire du Puy-de-Dôme, en 1875, aucun mois de l'année, même durant l'été, n'a jamais présenté une sécheresse de l'air aussi grande, ni à Clermont, ni au Puy-de-Dôme. Ajoutons encore qu'à Clermont, la fraction de saturation de l'air par la vapeur d'eau s'est fréquemment abaissée au-dessous de 0,20 et qu'elle est descendue le 16 avril à 0,12.

Cette sécheresse extrême de l'air a certainement augmenté dans une large mesure les dommages causés à l'agriculture par le défaut de pluies. De toutes parts on entend les plaintes des cultivateurs.

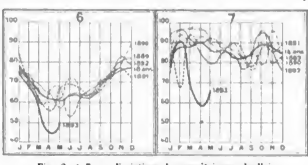


Fig. 6 et 7. — Variations hygrométriques de l'air à Clermont-Ferrand (6) et au sommet du Puy-de-Dôme (7).

C'est la sécheresse qui, en desséchant les végétaux, a préparé les incendies qui ont ravagé quelques-uns de nos massifs forestiers; enfin elle a certainement eu une très fâcheuse influence au point de vue sanitaire, surtout en ce qui concerne les maladies des voies respiratoires.

J.-R. Plumandon,
Météorologiste à l'Observatoire du Puy-de-Dôme.

LES BOUÉES ÉLECTRIQUES DU PORT DE NEW-YORK

On vient de faire aux États-Unis une très intéressante application de bouées électriques. Elles ont été installées par le ***Light-House Board*** des États-Unis, dans une des passes d'entrée du port de New-



Fig. 1. — Une bouée électrique du port de New-York. Montage d'une lampe. (D'après une photographie.)

York. L'utilité de semblables bouées est particulièrement grande dans ces parages brumeux; mais l'entreprise était délicate, d'abord pour la pose, la protection des câbles, puis pour la durée des lampes, qui sont exposées au choc des glaçons et, par suite, aux refroidissements brusques. On a fait de la pointe de Sandy Hook, où sont installés un phare et un signal de brouillard, le centre de production du courant qui est transporté à 7 bouées, dont 4 rouges et 3 blanches; 6 sont disposées pour donner la direction du *Gedney Channel*, l'autre pour la *South West Spit*. Comme nous allons le voir, l'installation a été assez compliquée.

Les bouées dont il s'agit sont flottantes, et, comme il n'y a pas beaucoup d'eau là où elles sont mouillées, elles prennent parfois l'inclinaison que représente notre gravure (fig. 1) : elles ont la forme d'un long cylindre en bois de cèdre (fig. 2), non pas que ce bois soit apte à résister mieux que tout autre aux chocs des navires, mais parce qu'il flotte très bien et porte ainsi la lumière à la plus grande hauteur possible au-dessus de l'eau. Du pont d'un bateau de tonnage moyen, la lumière blanche s'en voit à 5 milles nautiques, ce qui semble suffisant; quant à la lumière rouge, qui a, comme on sait, une puissance bien moins grande, elle se perçoit à 2 milles 1/2. Ces bouées ont d'ordinaire 15 mètres de longueur; au bout de six mois, on considère qu'elles ont perdu une grande partie de leur flottabilité, et on les remplace. Nous n'avons pas besoin de dire qu'elles sont ancrées dans leur partie inférieure, et cela au moyen d'un disque en métal pesant 2268 kilogrammes. Une profonde entaille est faite dans le corps du bois pour y loger le fil arrivant à la lampe, entaille soigneusement recouverte et calfatée; ce fil se relie du reste intérieurement au câble conducteur sous-marin, qui sort par une ouverture spécialement aménagée pour empêcher les frottements. Les bouées du *Gedney Channel* étant disposées par séries de trois, les trois câbles respectifs des bouées rouges, par exemple, se réunissent dans une boîte de jonction immergée près de la dernière bouée, et gagnent en faisceau la machinerie de Sandy Hook.

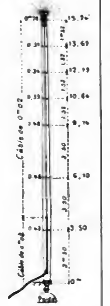


Fig. 2. — Détail de la bouée électrique.

Puisque nous parlons des câbles, disons qu'on avait d'abord employé des câbles à simple enveloppe; de temps à autre on devait les visiter, pour s'assurer des avaries faites par les ancres ou par les dragues fonctionnant dans ces parages, et on s'apercevait à chaque fois qu'ils formaient des nœuds comme un câble de chanvre qu'on vient de *délover*. Par suite, il se produisait des fractures de l'enveloppe protectrice, des courts circuits, des extinctions. On a donc été amené à recourir à des câbles protégés par une double enveloppe très résistante; on recouvre le tout d'une sorte de

composé asphaltique, résidu bitumineux de pétrole dissous dans le sulfure de carbone. Nous ne pouvons insister sur ces conditions par trop techniques, renvoyant aux rapports du service américain *Light-House Board*.

Le choix des lampes incandescentes à employer (car, bien entendu, on ne recourt pas aux lampes à arc) a été assez délicat. On avait commencé par mettre en service, de novembre 1888 à septembre 1891, le type commercial ordinaire de la lampe de 100 bougies; mais la chaleur était alors trop grande : après vingt minutes d'allumage, le verre était si chaud qu'on n'y pouvait poser la main, et, en hiver, l'eau glacée venant en contact avec lui (en dépit d'un treillage métallique) le faisait éclater. Enfin on a dû adopter une lampe de 127 millimètres; elle dure plus longtemps, éclaire mieux; on scelle la lampe avec de la litharge, et on consolide les points de jonction du filament, pour qu'il résiste aux oscillations. En huit mois d'hiver on n'a guère eu à remplacer que 29 ou 30 lampes, et on en a vu une durer 2407 heures d'éclairage dans des conditions aussi défavorables. Pour l'inconvénient des glaces, nous dirons qu'en mettant la dynamo de Sandy Hook en marche un peu avant le coucher du soleil, on arrive à faire fondre la glace qui se forme en hiver sur les lampes.

La station génératrice possède deux machines à cylindres verticaux pouvant donner de 8 à 10 chevaux, et 2 dynamos Edison fournissant chacune 165 volts et 29 ampères, les bouées et le phare de Sandy Hook absorbant 156 volts et 29 ampères; on compte une longueur immergée de 8^{km},8 de câble triple et de 8 kilomètres de conducteur simple.

Au moment des premiers essais de ce système, on avait émis des doutes sur sa valeur, on craignait notamment que la lumière des lampes n'aveuglât l'homme de barre; mais cela n'est point à craindre avec l'incandescence. Bien au contraire, tout le monde s'en félicite maintenant, et c'est pour cela qu'on a dû ajouter la bouée de *South-West Spit* aux 6 premières qui avaient été placées dans le *Gedney Channel*. Enfin, ce qui prouve les services que rendent ces nouvelles dispositions et cet éclairage, c'est que chaque jour on voit de plus en plus des navires fréquenter ce passage, la nuit comme le jour, et que même le *Furst Bismark* n'a pas craint d'y passer à minuit et en plein brouillard.

C'est un nouveau bienfait dont nous sommes redevables à l'électricité. DANIEL BELLET.

CHRONIQUE

L'électricité à Paris. — Un tramway électrique, semblable à celui que nous avons décrit dans le n° 1015, du 12 novembre 1892 (p. 369), a été mis en service, à Paris, depuis quelques jours. Ce tramway stationne près de l'Opéra, au coin du boulevard Malesherbes et de la rue Scribe; il parcourt la rue Lafayette, la rue d'Allemagne et se rend à Saint-Denis. Nous n'ajouterons aucun renseignement technique, puisque nous les avons déjà indiqués précédemment. La station de charge des accumulateurs se trouve au dépôt des tramways, route de Gonesse, à Saint-Denis. Il est probable que le premier tramway électrique de La Madeleine à Saint-Denis, établi au mois de novembre 1892, a donné des résultats satisfaisants, puisque la même Compagnie vient d'en établir un second. Attendons-nous à voir prochainement la traction électrique prendre une grande extension à Paris. Le *Jardin de Paris*, aux Champs-Élysées, est éclairé électriquement. Depuis quelques jours des lampes à arc sont suspendues au milieu des arbres et jettent de tous côtés une vive clarté. L'installation se compose de vingt-sept lampes à arc, système Brianne, de douze ampères, montées par trois en tension sur cent dix volts à courants alternatifs. L'énergie électrique est fournie par le secteur des Champs-Élysées, qui alimente deux transformateurs de dix et de cinq kilowatts placés dans une cabane spéciale. Sur le circuit secondaire se trouvent un compteur Thomson et un tableau de distribution, dans lequel les rhéostats ordinaires sont remplacés par des bobines formées d'un certain nombre de tours de fil pour utiliser les effets de la self-induction. La canalisation est constituée par des câbles isolés au caoutchouc et placés sur des isolateurs en porcelaine répartis dans les arbres. C'est avec plaisir que nous voyons la lumière électrique pénétrer dans les Champs-Élysées. J. L.

Extraction de corps étrangers de l'intérieur de l'œil. — M. le Dr G. Borel a fait une intéressante communication à ce sujet, dans une des dernières séances de la *Société des sciences naturelles de Neuchâtel*. L'auteur relève d'abord la fréquence croissante des accidents dus à l'introduction de corps étrangers dans l'œil. D'après les données statistiques, on compte en moyenne trois lésions par ouvrier dans les usines métallurgiques de la Silésie; 1 pour 100 d'entre elles amène la cécité. La proportion, pour n'être pas aussi grande ailleurs, n'en est pas moins en augmentation rapide. La gravité des lésions est très variable : si le globe oculaire n'est pas perforé, l'accident est le plus souvent sans gravité; au contraire, s'il y a perforation, l'infection survient généralement. Lorsqu'un corps étranger a été introduit et est resté dans l'œil, on doit considérer l'organe comme perdu, car, quoique ces corps puissent parfois rester fort longtemps dans l'œil sans y produire de troubles graves, ces troubles surviennent tôt ou tard, amenant la cécité. M. Borel relève combien est défectueuse la loi fédérale sur les accidents qui sanctionne la prescription après un an. M. Borel décrit ensuite quelques opérations qu'il a eu l'occasion de faire ces derniers temps et démontre une série de remarquables préparations exécutées par M. le Dr Éperon à Lausanne. L'un des cas les plus intéressants dont parle M. Borel est celui d'un jeune garçon qui, le 19 septembre, a reçu dans l'œil un éclat de fil de fer. Le 22 septembre, on constate une forte inflammation accompagnée d'hémorragie intérieure; le 29, M. Borel extrait un fragment de fil de fer de 19 millimètres de long; dès le lendemain les douleurs ont disparu, le 24 octobre l'acuité visuelle est remontée à 0,6, elle est normale le 6 novembre. A l'ophtalmoscope on constate encore une cicatrice provenant de déchirure de la rétine.

Les inconvénients des sous-entendus. — Nous nous sommes maintes fois élevé contre les expressions impropres et les énonciations insuffisantes de certains auteurs qui justifient leurs incorrections de langage en

arguant qu'aucune erreur n'est possible et que tout le monde sait bien de quoi il s'agit. En parlant de la vitesse angulaire d'une machine, on dira, par exemple, qu'elle fait 150 tours et chacun ajoutera mentalement *par minute*, tandis qu'il s'agit peut-être d'une turbine à vapeur dont la vitesse angulaire est de 150 tours *par seconde* (9000 tours par minute), ce qui constitue une erreur au *soixantuple*, si j'ose m'exprimer ainsi. Notre confrère *Iron* cite, à propos de statistique, deux erreurs qui viennent à l'appui de notre thèse, et qui montrent combien l'oubli d'un mot conduit à des conséquences absurdes et à des appréciations fantaisistes. La première est relative à l'émigration. Plusieurs journaux anglais importants publièrent des statistiques d'après lesquelles il semblait ressortir que le nombre d'émigrants quittant les ports allemands dépassait de beaucoup celui des expatriés par les ports anglais. On finit par découvrir à Liverpool, le port le plus intéressé dans la question, que tandis que les statistiques allemandes portaient sur l'année entière, celles d'Angleterre servant de terme de comparaison ne portaient que sur un mois! La seconde erreur est relative aux exportations de fer et d'acier. Des chiffres se rapportant à l'année entière pour certains pays étaient directement comparés à d'autres qui ne comprenaient que les résultats d'un seul mois. On devine ce que pouvaient être les raisonnements fondés sur des bases aussi manifestement erronées. E. H.

Un signalement anthropométrique chez les sauvages. — On sait que l'anthropométrie moderne, notamment l'anthropométrie criminelle, telle que l'a si bien établie M. Bertillon, a constamment recours aux mensurations des diverses parties du corps; c'est ainsi que la mensuration de la main et des doigts a une importance assez grande dans l'établissement de l'identité. Or, il est bien curieux de trouver un procédé analogue en usage chez certaines populations sauvages qui veulent se mettre à même de reconnaître des individus amis. Nous en trouvons la mention dans une intéressante étude que publie M. le capitaine Cupet sur les populations sauvages du Sud de l'Annam. Pour prendre le signalement d'une personne, on lui place une lame mince de bambou entre le médius et l'annulaire de la main gauche; on y indique par des encoches la base de l'ongle et la distance entre les phalanges. On n'a plus qu'à garder cette lame de bambou, et quand la personne se représentera dans le village, on n'aura qu'à placer la lame signalétique entre les deux doigts et l'on verra bien si l'on a affaire à l'ami venu jadis. M. le capitaine Cupet a été soumis bien des fois à cette mensuration, pour qu'on pût le reconnaître comme ami quand il repasserait. Il a vu employer ces indications de signalement comme signature dans le Laos.

La pluie artificielle. — Lors d'une des dernières séances de la *Société météorologique*, M. Renou a fait une intéressante communication sur la pluie artificielle. Depuis quelque temps on a annoncé qu'on pourrait produire de la pluie en lançant dans l'atmosphère des cerfs-volants munis de conducteurs. L'expérience a été faite, paraît-il, aux environs de Paris; l'occasion était favorable, par le temps de sécheresse exceptionnelle que nous traversons; elle n'a pas réussi, bien entendu, et ne réussira pas. Mais on a trouvé qu'il faut des nuages, cela restreint déjà beaucoup le prétendu procédé, et c'est avouer qu'il ne pourrait pas s'appliquer aux pays sans pluie, où, précisément, il serait le plus nécessaire. On a trouvé que le cerf-volant ne s'élevait pas assez haut; on finira par trouver qu'il faudrait qu'il atteignît les cirrus, à 6000 ou 7000 mètres de hauteur; il n'y produirait pas d'effet. La pluie d'orage, la pluie d'été ne se produit que lorsqu'il y a des cirrus ou, ce qui revient au même, quand il existe des cumulus dont la tête parvient à 6000 mètres : en hiver, la bruine et la neige sont produites par des nuages venant des contrées chaudes et humides dans les pays froids; selon les températures, il se dépose de la bruine ou des cristaux de glace formant la neige : dans le premier cas, il faut la baisse du baromètre; dans le second cas, cette descente du baromètre est très nécessaire, la surcharge des courants chauds et humides amenant une augmentation de la pression atmosphérique. Ceux qui voudront voir réussir leur expérience feront bien de consulter le baromètre, la direction des vents et des cirrus; elle réussira quand la pluie tombera d'elle-même.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 5 juin 1893. — Présidence de M. Lacaze-Duthiers.

Origine des phosphates de chaux naturels. — A propos des trois espèces de phosphates dont M. Gautier a signalé la présence dans le gisement de la grotte de la Minerve, ce savant a été amené à rechercher quelles étaient les circonstances qui avaient présidé à la formation de ces composés phosphoriques. Il rappelle d'abord que l'on connaît deux modes de production naturelle du phosphate de chaux : 1° par désagrégation de roches phosphoriques; 2° par l'action des eaux minérales ou les émanations phosphorées à l'époque du commencement des stratifications (dépôts du gneiss, etc.). Les phosphates de la Minerve, au contraire, sont essentiellement d'origine organique, ainsi que le prouvent les nombreux débris végétaux ou animaux dont le microscope révèle l'existence. C'est l'acide phosphorique des êtres qui a agi sur la matière calcaire de la roche pour former des sels. La réaction s'est produite exactement comme en vase clos. En effet, quand une matière organique se décompose dans ces conditions, l'opération passe par deux phases. Dans la première, on constate des actions de réduction manifestées par l'apparition de l'acide carbonique, des hydrogènes sulfurés, phosphorés, etc.; dans la seconde, les ferments oxydables brûlent en donnant naissance à des sulfates, à du phosphate d'ammoniaque : telle est l'origine du phosphate d'ammoniaque cristallisé que l'on trouve dans le guano. Dans la grotte de la Minerve, les parois de la caverne ont été attaquées par les eaux chargées de phosphate d'ammoniaque. C'est ainsi que des blocs détachés de la voûte ont subi, de l'extérieur à l'intérieur, l'effet des réactions chimiques et offrent aujourd'hui un noyau calcaire recouvert d'une épaisse croûte phosphatée.

La salure des eaux de la mer. — Le prince de Monaco présente, au nom de M. le professeur Buchanan, une Note résumant une série de déterminations faites, à bord du yacht *la Princesse Alice*, en septembre 1892, sur la densité et la salure des eaux de la Méditerranée et de l'Océan. L'auteur a trouvé un maximum dans la Méditerranée, vers le milieu des côtes d'Espagne, à la hauteur du cap de Gate (province de Grenade).

Emploi des feuilles de vigne pour la nourriture des bestiaux. — M. Muntz propose, comme succédané des fourrages si rares cette année, les feuilles de vigne. Les animaux les consomment avec avidité et leur emploi est

inoffensif, même si elles portent des traces de composés cuivriques provenant du traitement des vignes. On peut les donner fraîches, fanées ou ensilées et leur valeur nutritive est égale à celle des bonnes luzernes. M. Muntz étudie les conditions dans lesquelles on peut détacher les feuilles sans inconvénient. Les quantités de fourrages que l'on peut ainsi obtenir, sont énormes, car les vignobles du Midi laissent après la vendange une quantité de feuilles représentant l'équivalent en foin de prairie de 2100 kilogrammes à 3600 kilogrammes par hectare, ceux du Bordelais 2900, ceux de la Champagne 1500 à 2500 kilogrammes. Dans une année de disette de fourrages, ce serait une erreur économique énorme de laisser perdre une matière alimentaire excellente qui, pour l'ensemble du vignoble français représente plus de 40 millions de quintaux métriques de foin.

Varia. — M. Mayet, à la suite de nombreuses expériences, a réussi à prouver la transmissibilité du cancer de l'homme au rat, après une période d'incubation qui a été de onze mois. — M. A. Carnot indique un procédé d'essai des sels de manganèse par l'eau oxygénée.

Ch. de Villedeuil.

LA SCIENCE AU THÉATRE

ÉCLAIRAGE MULTICOLORE A « L'OLYMPIA »

On a ouvert depuis peu à Paris une nouvelle salle de spectacle-concert qu'on a baptisée l'*Olympia*, par analogie avec l'établissement du même genre qui existe depuis longtemps à Londres. On aurait aussi bien pu lui donner le nom de *Palais des Lumières*, car il y a une véritable orgie d'éclairage. Plus de 2200 lampes à incandescence et une dizaine de lampes à arc fonctionnent tous les soirs. Nous avons déjà décrit ici bon nombre d'installations d'éclairage

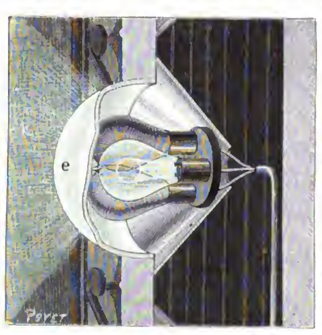


Fig. 1. — Globe d'éclairage extérieur de l'*Olympia*.

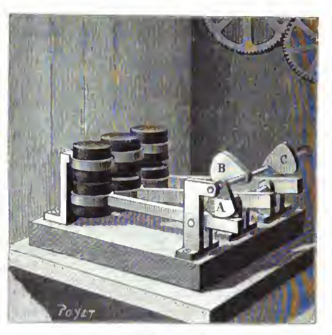


Fig. 2. — Commutateur à trois touches.

électrique, aussi nous ne nous étendrons pas sur celle-ci qui n'a rien de particulier et que le public peut voir du reste par une baie ménagée dans la salle. On remarquera que toutes les courroies de transmission ont été évitées, les dynamos étant directement calées sur l'arbre du moteur. Il y a pour l'installation extérieure un petit détail qui mérite une mention spéciale à cause de l'effet original qu'il produit et pour la façon fort simple dont il est obtenu. Nous voulons parler de l'encadrement lumineux de la façade extérieure dont la couleur change six fois par minute. Il est formé de globes d'un assez gros volume et généralement on croit que ces globes tournent, présentant successivement des faces diversement colorées. Mais il n'en est rien, car une telle disposition eût nécessité un mécanisme très compliqué et d'un fonctionnement peu sûr. M. Varlet, l'ingénieur de la maison, a résolu le problème d'une façon beaucoup plus simple et que les gravures ci-dessus expliquent suffisamment pour qu'il ne soit pas besoin d'entrer dans de longues explications. Dans chaque globe *e* (fig. 1) se trouvent montées trois lampes de couleurs variées. Chacune d'elles est sur un circuit différent; l'extrémité de chaque circuit aboutit à un commutateur composé simplement de trois touches qui sont successivement abaissées par des cames A, B, C (fig. 2) montées sur l'axe d'un mouvement d'horlogerie; le point de contact des touches est en charbon afin de pouvoir résister à la chaleur assez forte produite par l'étincelle de rupture.

C'est ainsi que les globes qui entourent la façade, sur le boulevard des Capucines, se trouvent, pendant l'éclairage, colorés alternativement en rouge, vert et blanc. L'effet est très heureux et ne peut manquer d'attirer les regards du passant par son originalité et sa nouveauté.

G. M.

Le Propriétaire-Gérant : G. Tissandier.

Paris. — Imprimerie Lahure, rue de Fleurus, 9.

LA STATUE D'ARAGO

A L'OBSERVATOIRE DE PARIS

Il y a près de quinze ans, en septembre 1879, nous avons donné la description de la statue d'Arago due au talent du sculpteur Mercié[1]. Ce monument venait d'être inauguré à Perpignan que l'on considère comme la ville natale du grand astronome. En réalité Arago est né dans les environs du chef-lieu des Pyrénées-Orientales, à Estagel, où son compatriote, l'habile sculpteur Oliva, employa son talent afin de lui élever une magnifique statue qu'il exécuta avec le plus louable désintéressement.

En 1886, à l'occasion de la célébration du centième anniversaire de la naissance d'Arago[2] les personnes qui s'étaient chargées d'organiser cette solennité ont pensé que les hommages, rendus en province à l'illustre savant n'étaient pas suffisants, et ils résolurent de perpétuer le souvenir d'Arago en lui élevant une autre statue par souscription nationale, à Paris même, en face de l'Observatoire qu'il avait tant illustré par l'éclat de ses travaux. Un Comité se forma sous la présidence de l'amiral Mouchez; le savant directeur de l'Observatoire s'occupa avec beaucoup d'ardeur de recueillir les souscriptions et de les solliciter, en faisant valoir les services éclatants qu'Arago pendant sa belle carrière avait su rendre à la science et au pays.

[1] Voy. n° 329, du 20 septembre 1879, p. 245.

[2] Voy. *Le centenaire de François Arago*, n° 666, du 6 mars 1886, p. 209.



La statue d'Arago inaugurée devant l'Observatoire de Paris, le 11 juin 1893.

Sa vie, disait l'amiral Mouchez dans l'appel à la souscription, est trop connue de tous pour qu'il soit nécessaire de la rappeler ici autrement que dans ses principaux traits.

Par une exception unique dans les fastes de l'Institut, Arago était nommé à 23 ans membre de l'Académie des sciences, au retour d'une très importante et très belle mission géodésique en Espagne et aux Iles Baléares où, pendant trois années d'absence, sa vie fut plusieurs fois compromise dans des circonstances très critiques résultant des événements et des guerres de cette époque. Les services rendus, ses rares facultés, sa remarquable éloquence le faisaient élire en 1830 secrétaire perpétuel. Dans cette haute situation, il ne cessa d'exercer jusqu'à la fin de sa vie la plus puissante et la plus heureuse influence sur les progrès des sciences, soit par ses propres découvertes, soit par sa féconde et généreuse coopération avec tous les principaux savants de l'époque, qu'il encourageait et soutenait de toute son autorité. On lui doit, notamment, la découverte du principe fondamental de la télégraphie électrique, et c'est également lui qui en fit voter par les Chambres, comme député, l'application au service du public alors que le Gouvernement prétendait s'en réserver l'usage exclusif, comme du vieux télégraphe Chappe. Profondément libéral et dévoué au bien public, Arago usa de toute son influence dans la Chambre des députés et dans les conseils de la Ville de Paris, qu'il présida longtemps, pour faire adopter toutes les mesures favorables à l'amélioration morale et matérielle des classes populaires, dans les diverses branches de service : l'instruction publique, l'hygiène, la voirie, l'assainissement de la ville. C'est à lui qu'on doit, entre autres, le puits artésien de Grenelle qui n'eût jamais été achevé sans sa persévérante volonté.

Doué de l'esprit et de la passion de la vulgarisation des

sciences, il créa et poursuivit pendant un quart de siècle l'admirable cours d'Astronomie populaire qui jeta un si grand éclat sur l'Observatoire de Paris et son illustre directeur. C'est à lui qu'on doit également la publicité des séances de l'Institut et des Comptes rendus de ses séances.

Cet appel chaleureux fut entendu; après bien des retards, l'inauguration de la statue d'Arago a eu lieu dimanche dernier 11 juin, à 3 heures de l'après-midi, sous la présidence de M. Poincaré, Ministre de l'instruction publique. M. Emmanuel Arago, ambassadeur de France à Berne, fils du grand astronome; M. Tisserand, directeur de l'Observatoire, président du Comité; MM. Muzet, vice-président du Conseil municipal de Paris; Huet, représentant le Préfet de la Seine; Alfred Cornu, de l'Académie des sciences, avaient pris place sur l'estrade ainsi qu'un grand nombre de membres de l'Institut et de notabilités du monde scientifique.

M. Tisserand, directeur de l'Observatoire, a pris d'abord la parole. Après avoir retracé l'histoire de la statue et avoir expliqué les motifs du retard apporté à son inauguration, il a su éloquemment rendre hommage à ce qu'il a si bien appelé la glorification de François Arago; puis le directeur de l'Observatoire a lu le discours que l'amiral Mouchez, son prédécesseur, avait écrit de son vivant, et qu'on a retrouvé après sa mort.

Nous reproduirons un très curieux passage de cet éloge écrit par l'amiral Mouchez; il touche à des faits peu connus relatifs à ce qu'a fait Arago pour la marine, et qui méritent d'être signalés :

Je ne puis comme marin, dit l'amiral Mouchez, omettre de rappeler ici les traces profondes et heureuses que laissa dans la marine son trop court passage au Ministère. Il inaugura son arrivée au pouvoir en prenant immédiatement plusieurs de ces mesures libérales qu'on ne pouvait qu'approuver à quelque opinion qu'on appartînt, parce que, s'il y en avait quelques-unes d'un peu prématurées, elles n'étaient toutes que le résultat d'une généreuse inspiration ayant pour but unique de détruire d'anciens abus, d'augmenter la liberté et la responsabilité individuelles, en un mot de relever et d'honorer l'humanité. A ceux qui les lui représentaient comme trop hâtives, il répondait : « Les circonstances peuvent rapidement changer, hâtons-nous de faire le bien pendant que nous le pouvons; demain il serait peut-être trop tard. » Parmi ces diverses mesures il faut citer, en première ligne, l'abolition de l'esclavage dans nos colonies et la suppression des peines corporelles dans la marine; ces seuls décrets auraient suffi à illustrer sa mémoire et à lui mériter la reconnaissance de la postérité. On a peine à croire aujourd'hui que notre génération ait vu dans la marine un tel reste de barbarie qui aurait dû disparaître de nos codes depuis la Révolution. Quand je me rappelle la vive et douloureuse émotion, le profond dégoût que me faisait éprouver la vue de ces supplices auxquels mon service m'obligeait d'assister, jamais je ne saurais exprimer la reconnaissance que j'avais vouée depuis à ce grand et généreux citoyen, qui m'évitait pour le reste de ma carrière de si cruelles corvées et qui nous débarrassait pour toujours de ces honteux vestiges d'un autre âge.

M. Muzet, conseiller municipal, a reçu, au nom de la Ville de Paris, la statue érigée par les soins du Comité de souscription nationale, puis M. Alfred Cornu a parlé au nom de l'Académie des sciences et du Bureau des Longitudes. L'éminent physicien a résumé, dans une allocution aussi méthodique que savante, les innombrables titres scientifiques de François Arago. Il a parlé de ses leçons d'astronomie populaire, il a passé en revue ses découvertes qui figurent au premier rang parmi les plus importantes de notre siècle. M. de Mahy, député de la Réunion, a rappelé, en termes chaleureux, que c'est à Arago que l'on doit l'abolition de l'esclavage; M. Huet a parlé au nom du Préfet de la Seine.

M. Poincaré a prononcé un discours au nom de l'État; le Ministre a mis en relief les mérites du savant, les qualités de l'homme public et du fonctionnaire épris de liberté.

La statue de François Arago a été exécutée par le sculpteur Oliva; mais la mort a frappé l'habile statuaire depuis que son œuvre est achevée. Cette statue a été coulée en bronze par Durenne. Arago a la face tournée vers l'Observatoire; il est debout, drapé dans un manteau dont la main gauche tient les plis, la main droite est levée les doigts tendus, dans un geste de démonstration; un instrument astronomique est à ses pieds. La statue est montée sur un grand piédestal de pierre que ne représente pas notre gravure; on y lit l'inscription suivante : François Arago, 1786-1853. Souscription nationale.

Le monument est élevé devant la grille du jardin de l'Observatoire, sur la place qui s'étend au coin du boulevard Arago et de la rue du Faubourg-Saint-Jacques. Édifiée sur la ligne de l'avenue centrale du jardin, la statue se trouve sur le méridien de Paris, comme celle de Le Verrier, placée de l'autre côté de l'Observatoire, dans la cour d'entrée de notre grand établissement astronomique.

La mémoire d'Arago restera comme un des types les plus élevés de notre génie national. Rarement une si haute intelligence, une si grande passion de la justice et de la vérité, un tel dévouement à la science, ont été mis au service de l'humanité.

Gaston Tissandier.

CONGRÈS DE L'UNION NATIONALE

DES SOCIÉTÉS PHOTOGRAPHIQUES

DE FRANCE

L'Union nationale des Sociétés photographiques de France, de création toute récente, a comme Président M. Janssen, directeur de l'Observatoire d'astronomie physique de Meudon et membre de l'Institut.

Le premier Congrès de l'Union s'est tenu au Havre du 21 au 24 mai dernier. La *Société havraise de photographie* avait pris l'initiative de ce Congrès et la Municipalité du Havre lui avait donné un caractère officiel. M. Brindeau, maire du Havre, M. Lardin de Musset, sous-préfet, en avaient accepté la Présidence.

Le samedi 21 mai avait lieu la réception des délégués des Sociétés de France par la Société havraise, et à 4 heu-

res, la réception officielle par la Municipalité du Havre à l'Hôtel de Ville. Le soir à 8 heures et demie, une très remarquable conférence de M. Vidal sur les *projections polychromes* attirait dans les salons de l'Hôtel de Ville une foule élégante et choisie. Le dimanche 22 mai fut l'occasion d'une agréable excursion à Tancarville par le canal, et retour par la Seine, sur le steamer *le Pont Audemer*. Pendant le déjeuner à Tancarville, des allocutions charmantes furent prononcées par M. Janssen, M. Soret, président de la Société havraise, et M. Bigot de Caen. A 3 heures, le steamer fit halte à Honfleur et le retour se fit à 4 heures pour le Havre. Le soir à 8 heures, une grande séance de projections photographiques était donnée à l'Hôtel de Ville y réunissant encore un nombreux auditoire.

Le lundi 23 mai, la séance du Congrès destinée aux communications photographiques fut ouverte à 9 heures du matin. Avaient pris place au bureau : MM. Janssen, président; Bucquet, vice-président, Albert Nodon, secrétaire; Davanne, vice-président de la Société française; Soret, président de la Société havraise. Les communications furent nombreuses et intéressantes.

On a visité après la séance le local très bien aménagé de la Société havraise, et l'après-midi s'est passée à Harfleur par un temps splendide fait à souhait pour les photographes. Le soir à 8 heures on s'est réuni dans un banquet à l'hôtel Déat.

Le mardi 24 mai, les membres de l'Union ont eu une séance de clôture dans laquelle on s'est donné rendez-vous à Caen pour l'année prochaine.

—◇—

VOYAGE D'UN LIVRE

A TRAVERS LA BIBLIOTHÈQUE NATIONALE, A PARIS

Vu le nombre immense des articles qu'elle renferme, — plusieurs millions, — on peut, sans enflure, appeler la Bibliothèque Nationale un océan de livres; océan sans évaporation qui, au contraire du tonneau des Danaïdes, ne laisse jamais rien perdre, et reçoit, reçoit constamment, de sorte que son niveau monte, monte chaque jour!

Cet océan, tout le monde le connaît pour en avoir côtoyé les bords, en passant rue de Richelieu, rue des Petits-Champs, rue Vivienne. Un nombre assurément élevé, mais enfin relativement restreint de zélés en ont une notion un peu plus intime pour y avoir fréquenté ce beau port de refuge qui s'appelle la salle de travail. Mais personne, ou peu s'en faut, n'a plongé dans les merveilleuses profondeurs du vaste dépôt, accessibles à ses seuls gardiens et fonctionnaires.

C'est dans ces profondeurs quasi sous-marines d'un local infiniment curieux, c'est à travers le fonctionnement d'un immense service fait d'exactitude scrupuleuse et jamais lassée, de minutie délicate, d'ordre savant et absolu que nous allons pénétrer, en prenant pour guide un volume quelconque[1] que nous serons censé suivre dans ses voyages à travers la Bibliothèque Nationale, lesquels se divisent en quatre étapes : 1° être admis, c'est-à-dire passer par le « Bureau des Entrées »; 2° être coté, c'est-à-dire traverser le « Bureau du Catalogue »; 3° pénétrer dans le Dépôt, c'est-à-dire être placé sur les rayons; 4° remplir son but, qui est d'être communiqué au public, c'est-à-dire être déplacé et remis en place.

L'imprimé entre à la Bibliothèque, sinon par trois portes, du moins à trois titres différents. L'océan de la rue Richelieu s'alimente : 1° Par les dons. Source d'un débit très honorable : 2500 à 3500 articles par an. Au besoin, la Bibliothèque ne se contente pas d'attendre les dons; elle les provoque avec une séduction infinie. Du fond du cabinet de l'Administrateur général (car les dons ressortissent, comme affaire délicate, non au Bureau des Entrées, mais au cabinet même de l'Administrateur) partent des lettres, que les sirènes ne désavoueraient pas, et qui disent mélodieusement à l'auteur d'un livre « combien il serait désirable que notre grand Dépôt national ne fût pas privé de l'important travail qui...., ou du précieux résultat des savantes recherches que..., ou de l'œuvre si intéressante, si utile dont..., etc. ». Si la lettre est de la main même de l'éminent M. Léopold Delisle, auquel nul détail de son administration ne demeure étranger, elle est irrésistible. 2° Par les acquisitions. Source importante (4500 articles par an), et surtout très pure, n'amenant jamais rien de banal ou d'inutile. En effet, notre grand établissement n'a de ce chef qu'un fort petit budget : 100 000 francs. Défalquez-en 50 000 pour frais de reliure, et encore les achats de livres anciens, et encore le remplacement des livres de lecture très courante et dont les exemplaires de service finissent par être littéralement détruits par les mains des travailleurs, et voyez ce qui reste pour se procurer tout ce qui paraît à l'étranger de plus intéressant, de plus indispensable. Il faut donc se borner et choisir. Aussi les achats de la Bibliothèque sont-ils, d'obligation, mûrement réfléchis, pesés, combinés, étudiés, et n'amènent, nous le répétons, que des matériaux de travail certainement utiles. En fait de travaux étrangers sur l'histoire de France et la littérature, ou la science française, il n'y a pas à choisir, il faut tout prendre. 3° Par le dépôt légal. Véritable fleuve qui, en 1890, a charrié à la Bibliothèque 7000 articles pour le dépôt de Paris et 15 000 pour les dépôts des départements; plus 6000 morceaux de musique. En tout 28 000 articles.

Une illusion à détruire en passant. Le public est tenté de considérer le dépôt légal comme un moyen certain et infaillible de possession pour la Bibliothèque. Or, il n'en est rien, dans la pratique, et

[1] Nous aurons aussi pour guide — et l'on ne saurait désirer mieux — l'Administrateur général même de la Bibliothèque, M. Léopold Delisle, dans ses *Notes sur le Département des imprimés de la Bibliothèque Nationale* (septembre 1891). C'est à lui que nous demanderons les chiffres certains qu'il sera nécessaire de citer. Disons une fois pour toutes que l' trouvera les différents locaux, que nous aurons à ment sur le plan de la Bibliothèque donné précédemme *Nature*, n° 334, du 25 octobre 1879, page 329.

voici où est le défaut. La loi du dépôt légal oblige l'imprimeur à déposer l'imprimé tel qu'il l'imprime; elle ne l'oblige pas à déposer le livre tel qu'il est édité. Il s'ensuit que, pour les ouvrages à vignettes, à planches, à atlas, à gravures ou lithographies, si les planches hors texte sont tirées dans une autre imprimerie que la sienne, ou bien tirées à l'étranger, — et le cas est fréquent, — l'imprimeur du texte n'est tenu de déposer que son texte. D'où le dépôt d'ouvrages incomplets, impropres au travail, et que la Bibliothèque aura un mal infini à compléter, si même elle le peut. Dans la pratique, les éditeurs, heureusement! déposent souvent leurs ouvrages complets. Mais enfin, au point de vue absolu, le remède serait dans l'établissement, pour le dépôt légal, de la solidarité de l'imprimeur et de l'éditeur. Mais une telle disposition ne devra pas être rédigée à la légère, et par un législateur compétent à peu près: la moindre impropriété de rédaction, en si délicate matière, pourrait avoir pour la Bibliothèque des résultats désastreux. Le remède serait pire que le mal.

Voici donc le livre déposé : à Paris, au Ministère de l'intérieur directement; en province, à la préfecture ou à la sous-préfecture qui l'envoie au Ministère de l'intérieur.

Si vous passez le vendredi rue de Richelieu, vous verrez peut-être sortir de la Bibliothèque une charrette à bras. C'est — permettez l'expression — le panier aux provisions : la Bibliothèque va faire sa provende hebdomadaire au Ministère de l'intérieur. La charrette revient bientôt, chargée d'une moyenne de 500 articles.

Ces articles sont apportés au *Bureau des Entrées*, vaste local sis au rez-de-chaussée entre la rue de Richelieu et la cour de la Bibliothèque, du côté sud de la porte (fig. 1). Là les articles provenant du dépôt légal rejoignent — sans se mêler à eux — les articles provenant des acquisitions.

La fonction du Bureau des Entrées, divisé en deux services, *Acquisitions* et *Dépôt*, est d'assurer l'arrivée à la Bibliothèque de tous les imprimés, de conserver la trace de leur entrée et de les livrer *en état*, c'est-à-dire complets, collationnés, assemblés, coupés, reliés, estampillés, et marqués d'un timbre et d'un numéro de provenance.



Fig. 1. — Bureau des Entrées à la Bibliothèque Nationale, à Paris. (Dans le haut, les rayons de classement des périodiques.)

A leur arrivée, par achat ou par dépôt, les imprimés sont rangés méthodiquement dans des armoires *ad hoc*. Puis les employés du Bureau des Entrées les prennent un à un et les enregistrent : pour les acquisitions, sur le registre des achats; en même temps la facture est mise à part pour être reliée dans des volumes qui, plus tard, formeront l'histoire complète des achats et dépenses de la Bibliothèque; pour le dépôt, chaque article est porté, s'il provient de Paris, sur un registre spécial, avec numérotage unique par an (de 1 à 6000 ou 7000, par conséquent). S'il provient des départements, il est porté sur un registre spécial divisé, avec numérotage particulier par département (*Ain*, 1 à tant, etc., *Indre-et-Loire*, 1 à tant, etc., *Nord*, 1 à tant, etc., et ainsi de suite), les départements qui donnent le plus fort chiffre de dépôt étant naturellement ceux dans lesquels se trouvent des imprimeries considérables telles que Mame à Tours, Danel à Lille, etc.

Si tous les imprimés étaient des ouvrages en un volume, ou même en plusieurs volumes parus en une fois, le service de l'entrée serait, après tout, extrêmement simple. Mais bien des ouvrages parais-

sent par volumes successifs, fascicules, livraisons. Tel un dictionnaire de médecine en 100 volumes paraissant par demi-volumes et par trois séries parallèles. Ici il faut commencer à veiller à ce que rien ne manque. Chaque livraison arrivant sera pointée sur une fiche spéciale au livre. S'il manque une livraison, il sera nécessaire d'établir une *feuille de réclamation* au Ministère de l'intérieur, et l'on sera dans l'obligation de suivre l'affaire jusqu'à ce qu'elle ait abouti à l'envoi de l'article manquant.

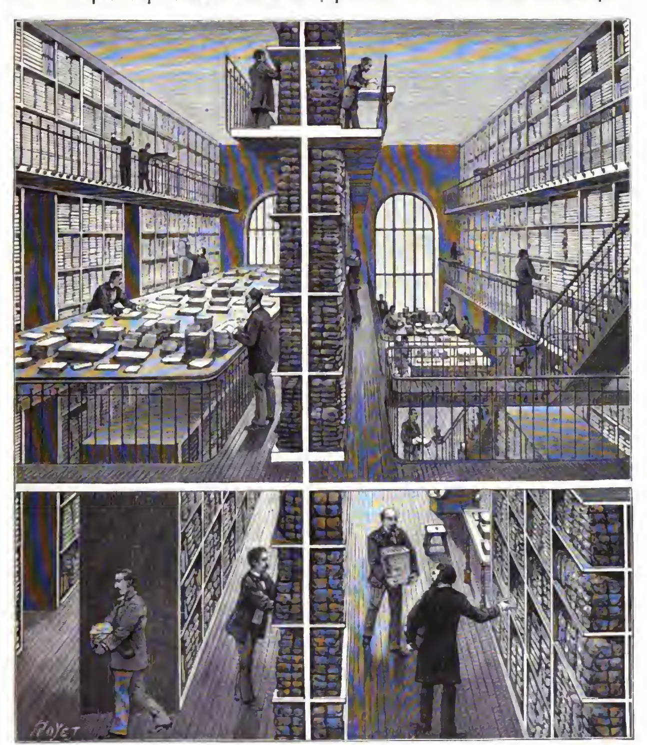


Fig. 2. — Salle de manipulation et de classement des journaux au Bureau des Entrées.

Eh bien, les livres paraissant par fascicules ou livraisons ne sont encore rien! on en voit la fin. Le terrible, ce sont les publications éternelles, dont on ne voit pas la fin; les *périodiques*, pour tout dire d'un mot. Et d'abord les revues, journaux illustrés et publications diverses, mensuelles, bimensuelles, hebdomadaires, bihebdomadaires, etc.

Nous touchons ici à ce qui est la caractéristique de la seconde moitié du dix-neuvième siècle, c'est-à-dire à la surproduction en toute chose; nous touchons à un fait moderne, contemporain, que l'on ne connaissait en aucune façon, il y a seulement un demi-siècle, et qui maintenant va changer à bref délai l'aspect et le service de la Bibliothèque.

A peine connaissait-on les périodiques, au début du siècle. Aujourd'hui, à la Bibliothèque, il y en a trois mille! (en attendant pire). Trois mille périodiques à recevoir, à enregistrer par livraisons, à pointer sur fiches, à surveiller pour qu'il n'y ait nulle lacune. Et certains périodiques étrangers, par exemple, paraissent en cinq ou six séries parallèles et indépendantes. Quelle difficulté pour s'y reconnaître! Il le faut cependant.

A présent, prenons un exemple. Voici la 1041e livraison de *La Nature*, du 15 mai 1893. Admettons qu'elle soit apportée à la Bibliothèque dans la charrette du vendredi 19 mai. La voilà placée provisoirement à son numéro de dépôt, puis enregistrée à son tour sur le livre des dépôts de Paris, puis pointée sur la fiche où est inscrite l'arrivée de tous les numéros de *La Nature* depuis sa création. Si l'on s'aperçoit qu'une livraison antérieure, la 1039e ou la 1040e n'est pas arrivée, réclamation. Après quoi notre livraison du 15 mai va être portée sur les rayons où se fait l'assemblage des livraisons, où elles s'empilent jusqu'à formation de volumes complets. Ces rayons sont une des curiosités de la Bibliothèque. Ils forment, par série de douze superposés et rapprochés, des travées, — si vous voulez, des bibliothèques, — lesquelles travées sont au nombre de soixante-trois, et constituent comme des ponts à galeries qui recoupent, à hauteur d'entresol, le vaste local du Bureau des Entrées. On accède à ces ponts par un petit escalier de fer.

Voici donc, sur nos ponts de soixante-trois travées de douze rayons, un bon kilomètre de rayons, sur lesquels les périodiques sont placés à la suite, dans le curieux et hétéroclite mélange que donne l'ordre alphabétique absolu. Voici notre 1041e numéro de *La Nature* posé sur le 1040e, entre *Nantes-Affiches* et *Le Naturaliste* d'un côté, et de l'autre *La Négociation*, *Le Nemrod*, *Nice poétique*, *Nice médical* et *Nice-Carnaval*, etc. Il ne reste plus qu'à attendre les livraisons suivantes jusqu'à la fin de l'année.

Le service des périodiques est déjà, vous le voyez, de notre temps, une forte complication, mais il y a bien autre chose : il y a les journaux!

Si ce n'est pas manquer de respect à la Presse, il faut dire que le journal est la plaie actuelle, et surtout future de la Bibliothèque. Le journal, songez que ce n'est pas seulement l'*Officiel*, le *Figaro*, le *Gaulois*, le *Temps*, les *Débats*, etc., etc., bref, les journaux de Paris. Ce ne sont pas seulement les plus marquantes des feuilles de la presse étrangère, lesquelles venant à la Bibliothèque moyennant achat, sont choisies avec soin et mesure. Ce ne sont pas non plus seulement les grands journaux des départements qui ont une direction quelconque sur l'opinion, et, par suite, peuvent un jour être utiles à consulter. Le journal, c'est aussi tout ce qui s'imprime dans les moindres sous-préfectures, à foison (le département du Nord, par exemple, a soixante-dix journaux politiques); c'est tous les *Avenirs*, tous les *Echos*, tous les *Progrès*, tous les *Propagateurs*, tous les *Conservateurs*, tous les *Républicains*, tous les *Indépendants*, toutes les *Abeille cauchoise*, tous les *Argus soissonnais*, tous les *Conciliateur de la Corrèze*, tous les *Clairon du Lot*, toutes les *Démocratie charolaise*, etc., à l'infini. Et cela se termine par l'*Astrologue constitutionnel* (*sic*). Puis il y a les journaux de modes, les journaux d'art, les journaux de sciences, les journaux de métiers, les journaux de finance, les journaux de sport, les journaux de bicyclisme, etc., etc. Et cela finit par le *Journal des cuirs* ou le *Découpage pour tous*. Et tout cela vient à la Bibliothèque, et tout cela se garde, et tout cela encombre.

La manipulation de ce flot de papier s'opère dans un local spécial, dépendant du Bureau des Entrées, et parallèle à celui-ci au nord de la porte de la place Louvois (fig. 2). C'est encore une des curiosités de la Bibliothèque, cette immense salle toute couverte et recoupée de casiers, avec sa très grande table centrale (cette table est encore un pont) sur laquelle se fait le travail : mise en ordre des ballots, dépliage, classement des numéros. Énorme manutention!

En fin d'année, les journaux les plus intéressants entreront à la Bibliothèque proprement dite. Les autres iront, soigneusement empaquetés, s'entasser, remplir un immense magasin au rez-de-chaussée de la rue Richelieu avec retour sur la rue Colbert, et y dormir d'un sommeil profond, mais non pas éternel. Oui! ces valkyries trouvent des Siegfrieds pour les réveiller et les consulter de temps à autre, notamment à l'époque des élections, en vue de retrouver les anciennes professions de foi et promesses des candidats.

Et quand ce magasin sera plein?

Ici vient naturellement une question capitale en matière de Bibliothèque. Elle n'est pas encore résolue, mais elle se pose. Étant donné l'immense fatras, la formidable masse de non-valeurs et d'inutilités que suppose la surproduction moderne, la Bibliothèque nationale doit-elle tout conserver?

La Bibliothèque, très brave, très résolue, fixant le péril en face, et ne regardant pas à la peine, se déclare prête à faire tout son devoir. Elle n'est pas juge, dit-elle, de la qualité de ce qu'elle emmagasine, pas plus que l'officier de l'état civil n'a le droit d'accorder ou de refuser son ministère à son gré suivant qu'une famille lui plaît ou ne lui plaît pas. La Bibliothèque est l'état civil de l'imprimé, elle doit tout recevoir (sauf les imprimés privés qu'on appelle, en terme de typographie, des *bilboquets*). Nul ne sait ce qui, plus tard, aura de l'intérêt ou n'en aura pas. Faire un choix, c'est ne plus être la Bibliothèque Nationale, et descendre au niveau de la bibliothèque d'un établissement scientifique quelconque.

Fort bien, répondent des esprits d'une compétence toute spéciale et indiscutable, mais avec cela vous allez, dans un délai donné, à la mort des sciences historiques. On se noiera dans la masse des petits renseignements de détail, des *documentuscules* que vous offrirez sur le moindre des points d'histoire.

Dès aujourd'hui même, vous voyez des travailleurs (?) dépouiller pendant un an les Archives nationales, trois mois les archives des affaires étrangères, de la guerre et de la marine, trois mois la Bibliothèque Nationale, et six mois divers dépôts publics ou privés, le tout pour arriver à publier que Napoléon, à son déjeuner, mangeait, non pas un œuf, mais deux œufs!...

Telle est la question qui se pose et qu'il faudra résoudre un jour. Nous ne faisons que l'indiquer en passant. Revenons au livre qui nous sert de guide et continuons à le suivre.

Le voici enregistré et complet. Ici un petit détail de manipulation. Il va falloir en couper les feuillets. Pour cela, la Bibliothèque compte dans ses employés une coupeuse. Armée d'un couteau à papier, cette Parque du Bureau des Entrées coupe, coupe toujours.

Après quoi il faut relier, — dans la limite des crédits insuffisants dont la Bibliothèque dispose. La reliure s'effectue, soit à la Bibliothèque même, dans un atelier spécial, qui année moyenne, exécute 2000 cartonnages et 12 000 brochages ou réparations, — soit au dehors, chez des relieurs de la ville, qui, en 1890, ont exécuté environ 2000 demi-reliures en maroquin, 3600 demi-reliures en chagrin, basane, toile, et 7000 cartonnages.

Pendant toute son absence chez le relieur, l'imprimé est représenté au Bureau des Entrées par une fiche spéciale qui en conserve ainsi la trace.

Notons que les journaux français, qui ne coûtent rien comme abonnement puisqu'on les reçoit par le dépôt légal, coûtent à la Bibliothèque, en reliure, l'équivalent du prix de l'abonnement. Par exemple, le *Temps*, servi gratis, coûte 50 à 60 francs de reliure par an, et ainsi de suite.

Un dernier détail. En entrant dans la cour de la Bibliothèque, vous voyez à droite une petite salle vitrée avec une table sur laquelle posent de fortes piles de livres. C'est le séchoir, où séjournent un mois environ les livres rentrant de la reliure, pour y perdre toute trace d'humidité.

Voilà les livres entrés, enregistrés, assemblés, coupés, reliés. Le Bureau des Entrées a terminé sa tâche, il peut maintenant livrer les imprimés au Bureau du Catalogue.

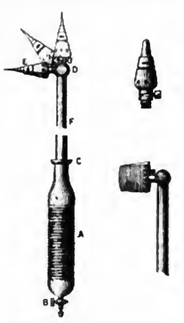
— A suivre. — HENRI BERALDI.

ZOO-CAUTÈRE

POUR LA CHIRURGIE VÉTÉRINAIRE

Tout le monde connaît le thermo-cautère Paquelin, presque exclusivement employé aujourd'hui pour l'application des pointes de feu. Nous renverrons nos lecteurs à la Notice que nous avons précédemment publiée à ce sujet[1]. Frappé des grands avantages de cet appareil, en même temps que de quelques petits défauts qui rendent son usage assez délicat, M. Brenot s'est proposé de le perfectionner, en l'adaptant particulièrement à la chirurgie vétérinaire; de là le nom qu'il lui a donné. Dans l'instrument du docteur Paquelin, un courant d'air traversant de la benzine contenue dans un flacon, se carbure, et se rend dans une pointe de platine formant cul-de-sac, que l'on chauffe au rouge sur une lampe à alcool. La vapeur de benzine brûle, et l'incandescence est entretenue indéfiniment par un courant d'air que l'on active ou que l'on modère à volonté. Tout cela est parfait lorsqu'on peut travailler à son aise et dans la tranquillité d'un cabinet ; mais les vétérinaires opèrent souvent dans une grange ou un hangar ouvert à tous les vents, et sont obligés de suivre dans tous ses mouvements le cheval qu'ils tourmentent.

L'appareil qui leur convient doit donc être d'une seule pièce, et de plus, à allumage automatique pour éviter l'emploi de la lampe à alcool. Voici comment M. Brenot a résolu le problème : L'instrument se compose d'un manche carburateur A (voy. la figure), sur lequel on visse, au milieu d'une petite cuvette C, le tube F de l'instrument, qui se termine dans un genou D portant la pointe E. Le tube d'arrivée, gouverné par le robinet B, se bifurque à l'entrée du manche. L'un des conduits traverse A et débouche dans F, où il n'amène que de l'air. L'autre s'ouvre immédiatement sur A, et amène l'air qui, en le parcourant dans toute sa longueur, se charge de vapeurs en passant sur des éponges imbibées d'essence, et dont le manche est rempli. Les deux courants se réunissent en F, et se rendent à la pointe.



Nouveau zoo-cautère de M. Brenot.

L'allumage se pratique aisément : il suffit, pour cela, de dévisser la vis H qui ferme un conduit latéral débouchant dans la pièce E, munie des évents nécessaires; l'air carburé, aussitôt allumé, chauffe la pointe par l'extérieur; lorsque celle-ci atteint le rouge vif, on ferme la vis H, et par un mécanisme facile à comprendre, le courant refroidit la pointe à l'arrière, la chauffe à l'avant et transporte l'incandescence à son extrémité.

Il convient de doser exactement la carburation de l'air, et c'est à cela que sert le robinet B; suivant la position qu'on lui donne, il ouvre plus ou moins les deux parties du tube bifurqué, et permet d'envoyer soit de l'air pur, soit de l'air plus ou moins carburé, jusqu'à saturation. On comprend que la cuvette C sert à faciliter le remplissage du manche.

La pointe n'est pas la seule forme sous laquelle les brûlures sont pratiquées ; dans certains cas, il faut cautériser de larges surfaces, et l'appareil est muni dans ce but d'un jeu de pointes plus ou moins étendues. Sous diverses formes, le nouvel instrument se prête fort bien à la pyrogravure : il sera, croyons-nous, très apprécié aussi des bijoutiers comme fer à souder. C.-E. G.

[1] Voy. n° 958, du 10 octobre 1891, p. 301.

TIGES ARTICULÉES DE M. TCHEBICHEF

Les mécanismes composés de tiges articulées présentent un intérêt tout particulier pour la pratique à cause de leur avantage sous le rapport d'économie dans la perte de travail provenant du frottement. Voilà pourquoi nous avons cru utile de faire connaître à nos lecteurs sept modèles de ce genre d'appareils. Ils se trouvent exposés depuis peu au Conservatoire national des arts et métiers et présentent l'application à la solution de sept différents problèmes cinématiques. Ces systèmes sont dus au mathématicien russe M. Tchebichef; ils sont essentiellement formés de trois tiges donnant un mouvement symétrique autour d'un axe.

L'ensemble des figures ci-dessous, 1 à 7, représente les sept systèmes de tiges articulées. Sur la figure 1, on voit un appareil, où le mouvement circulaire de la manivelle CB se transforme en mouvement rotatoire de la roue autour du centre D, sans point mort.

La figure 2 représente le système, où le mouvement circulaire produit le mouvement du levier D qui passe rapidement d'une de ses positions extrêmes à l'autre. Dans le système 3, le levier D s'arrête pour quelque temps au milieu de l'une de ses courses.

La figure 4 représente un système où le mouvement circulaire de la manivelle BC se transforme en

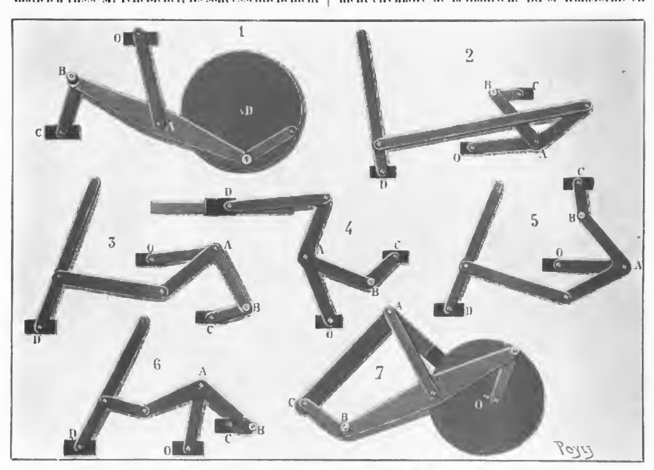


Fig. 1 à 7. — Sept modèles de tiges articulées de M. Tchebichef exposées au Conservatoire des arts et métiers, à Paris

mouvement à retour rapide du point D, très peu différent du mouvement rectiligne.

Sur la figure 5 on voit un système où le levier D fait deux oscillations complètes pendant que la manivelle BC ne fait qu'un tour.

Dans le système que représente la figure 6, le levier D reçoit un mouvement brusque. Quant au système qu'on voit sur la figure 7, il produit la transformation du mouvement circulaire de la manivelle BC en mouvement circulaire de la roue O avec cette particularité remarquable : pendant que la manivelle BC fait un tour, la roue O tourne quatre fois ou deux fois, suivant le sens de sa rotation. Les dimensions des éléments de ce dernier système sont les mêmes que celles de la figure 1, il n'y a de différence que dans la position sur la roue O de l'axe auquel vient aboutir l'une des tiges. De tous les systèmes dont nous venons de parler, c'est le dernier seul qui opère la transformation du mouvement avec des points morts.

Pour montrer le parti qu'on peut tirer de ces mécanismes dans la pratique, nous ferons remarquer que dans les machines à coudre il est important que l'aiguille s'arrête pour quelque temps au milieu de l'une de ses courses; ce résultat peut être obtenu à l'aide du mécanisme 3 sans le secours de l'excentrique. De même il y a des cas où il est important de faire tourner une roue de loin sans le secours d'engrenages ou de courroies; alors on peut se servir utilement du mécanisme 1. Le vélocipède pour dames qui est à l'Exposition de Chicago et que nous avons représenté (fig. 8) est un exemple de ce cas.

Le mouvement brusque du levier que fournit le système 6 sert pour jeter à une distance notable des grains, dans la machine à trier les grains, que l'on trouve aussi à l'Exposition de Chicago et qui



Fig. 8. — Vélocipède pour dames de M. Tchebichef, à l'Exposition de Chicago.

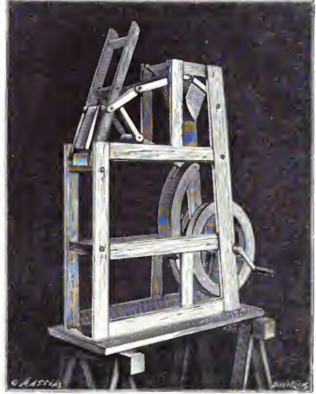


Fig. 9. — Machines à trier les grains de M. Tchebichef, à l'Exposition de Chicago.

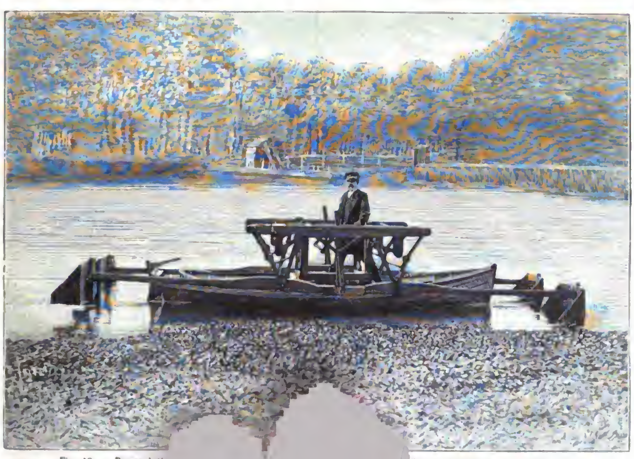


Fig. 10. — Bateau à t[illegible] bourg. (D'après une photographie.)

est représentée dans son en[illegible] mécanismes dont nous venons de

Enfin nous remarquero[illegible] transformation du mouvement circu-

laire de la manivelle en mouvement alternatif des palettes dans le bateau dont on voit la représentation sur la figure 10 et qui a été construit à Saint-Pétersbourg, où l'on fait des expériences sur les propulseurs.

X..., ingénieur.

L'OPINION DES OISEAUX

Que pensent de nous les animaux? On ne s'en soucie guère! Nous les mettons à contribution de toutes façons, nous sacrifions leur vie non seulement par nécessité, mais souvent aussi, hélas! par caprice, par plaisir, par désœuvrement, sans nous préoccuper de leur manière de voir sur ce sujet.... s'ils en ont une! Ils l'ont, n'en doutez pas! Tous ces témoins muets de notre vie nous examinent, nous observent et nous jugent. Certains d'entre eux le font avec une prodigieuse rectitude!

Les oiseaux, en particulier, voletant sans cesse autour de nous voient tous nos mouvements, interprètent tous nos gestes, et se font, avec une rapide logique, une opinion parfaitement juste sur notre caractère. On a souvent cité le choix des hirondelles qui, pour faire leur nid, ne s'arrêtent qu'aux maisons tranquilles; la prudence du corbeau, qui distingue fort bien un promeneur inoffensif d'un chasseur, et se tient toujours assez loin du second pour n'être point atteint par son arme. La sûreté d'observation des oiseaux va bien au delà de cette vulgaire sagacité, et je suis convaincu, pour ma part, que ceux qui vivent près de l'homme, utilisent pour leur usage, leur sécurité ou leur agrément, une foule de remarques très complètes, très fines et très judicieuses, qu'ils font sur leur dangereux voisin.

Je voudrais en rapporter deux exemples récents, comme contribution à l'étude de la psychologie des oiseaux.

Premier exemple. — La maison que j'habite est située dans un faubourg de Dijon, au milieu d'un jardin, entouré d'autres jardins. Ce quartier est le pays d'élection des oiseaux : rossignols, fauvettes, mésanges, pinsons, rouges-gorges, roitelets, etc., y foisonnent, sans compter l'innombrable et indisciplinable armée des moineaux. Tous les habitants de la maison professent pour ceux du jardin des sentiments extrêmement sympathiques, qui se traduisent par une foule de bons procédés : augettes pour les ablutions, discrètement déposées à l'ombre des bosquets, graines variées placées en évidence aux bons endroits, solitude absolue autour des nids, etc. Il en résulte une cordialité et une sûreté de relations telles, entre nos oiseaux et nous, que ceux-ci montrent parfois à notre endroit une familiarité dépassant les limites du bon ton!

Il y a quelques jours, le temps étant très doux, bien qu'il ne fût encore guère que 6 heures du matin, je travaillais en laissant ouverte une des fenêtres de mon cabinet. Tout à coup, j'entendis un bruit d'ailes, et j'aperçus un rouge-gorge, le bec encore ourlé du jaune caractéristique de l'enfance, qui voletait éperdu à travers la pièce. Il avait probablement rencontré, dans sa promenade de début, quelque chat ou quelque écureuil, et il s'était réfugié chez moi sous le coup d'une folle terreur! Son émotion était telle, que, pour ressortir, il ne voyait pas la fenêtre ouverte, et se cognait obstinément aux vitres de celles qui étaient fermées. Je ne crus pas devoir intervenir, dans la crainte de l'effrayer davantage, espérant d'ailleurs qu'il serait plus perspicace quand il aurait recouvré son sang-froid. En effet, il ne tarda pas à renoncer à ses tentatives et il se percha sur le coin de ma bibliothèque. Je l'observais du coin de l'œil, sans faire un mouvement; je voyais sa respiration se régulariser et sa physionomie revenir au calme. Au bout de quelques minutes, il avait complètement repris ses esprits; mais, au lieu de chercher à s'enfuir, il demeura où il était, et poussa plusieurs légers cris. A ces appels arriva immédiatement un autre rouge-gorge, adulte et expérimenté, celui-là, le père de notre poltron, évidemment. Il fit un tour rapide dans mon cabinet, comme quelqu'un qui examine les ressources et les moyens du pays; puis, après avoir battu de l'aile pendant quelques secondes devant son rejeton, pour l'encourager à le suivre, à ce que j'imaginais, il partit seul, à tire-d'aile, sans se tromper de fenetre, lui! Voilà, pensai-je, un père qui prend philosophiquement les choses : assuré que son oiselet ne court aucun danger, il le plante là et retourne à ses affaires! Trop prompt jugement, comme vous l'allez voir! Moins d'une minute après, le père revint, tenant une chenille en travers du bec; il la donna au petit, puis ressortit, revint, fit vingt voyages aux provisions, avec tous les insectes de la création, à la grande satisfaction du jeune, qui se trouvait fort bien là, s'installait, hérissait ses plumes, les lissait, faisait la boule, pépiait, absolument comme chez lui! Mais son adresse n'était pas à la hauteur de sa voracité; souvent, il laissait tomber les bestioles à travers mes livres, ce qui ne m'allait qu'à demi; ainsi arriva-t-il d'une araignée de taille respectable, et comme j'ai pour les arachnides une horreur aussi déraisonnable qu'irréductible, comme, d'un autre côté, l'oisillon donnait sur mes reliures des marques trop évidentes de la facilité avec laquelle il digérait, je jugeai qu'il était temps de faire comprendre à ces gens-là que leur sans-gêne passait un peu les bornes! Ils me croyaient trop débonnaire, à la fin! J'ouvris les trois fenêtres, et brandissant mon mouchoir comme une arme menaçante, je les envoyai continuer dans les bosquets leur cuisine familiale!

Deuxième exemple. — Parmi nos oiseaux est un couple de rossignols de murailles, qui nous revient fidèlement à chaque nouvel avril. Nous sommes de vieilles connaissances, et la confiance qui s'est établie entre nous est vraiment au-dessus de tout ce qu'on peut imaginer. D'habitude, ces rossignols font leur nid à portée de la main dans un gros lierre appliqué au mur, près de la porte du jardin. Ce genre d'installation a-t-il cessé de leur plaire cette année, ou bien est-il arrivé quelque accident à une première nichée que nous n'avons pas vue, toujours est-il que cette semaine seulement ils viennent d'établir leurs pénates dans un nouvel endroit, et savez-vous quel coin ils ont choisi? Je le donne en mille à l'ornithologiste le plus au courant des mœurs des oiseaux : eh bien, les nôtres se sont mis tout tranquillement.... dans la boite aux lettres[1]! Une des planchettes du cadre de celle-ci s'étant depuis longtemps détachée, il se trouve une ouverture suffisante pour leurs allées et venues. Notez que cette boite est fixée sur un petit vantail pour les piétons, ménagé dans la grande porte charretière, que ce vantail est ouvert et refermé plus de cent fois par jour, qu'il porte, à 50 centimètres de la boite, une sonnette d'assez fort calibre pour qu'on l'entende depuis l'intérieur de la maison, à 80 mètres de là, et que cette sonnette retentit chaque fois qu'on ouvre la petite porte. Je dois dire que dès l'instant où j'ai vu mes rossignols prendre la boite pour séjour, j'ai prié le facteur de n'y plus rien déposer; mais quand je me suis aperçu de la construction

[1] Nous renverrons le lecteur à la description d'un fait semblable. Voy. n° 522, du 2 juin 1883, p. 16.

du nid, il était à peu près terminé, et durant près de deux jours la boîte avait rempli son office, sans que les rossignols s'en fussent préoccupés! Il faut ajouter que, pendant ces deux jours, la boîte était levée par un groom trop petit pour voir le fond, et que le nid se trouvant dans un angle, il ne l'avait ni aperçu, ni dérangé. Aujourd'hui, il y a quatre œufs dans le nid, et l'incubation va commencer.

Il est donc évident que ces rossignols, comme mes rouges-gorges, ont conçu de la mansuétude de leurs hôtes une idée exacte, profondément enracinée dans leur petite cervelle, et que la confiance qu'ils nous témoignent est le résultat des observations fort attentives, fort précises et fort justes qu'ils ont été à même de faire sur les habitants de ma maison. CUNISSET-CARNOT.

RÉCOLTE DE LA CANNELLE DU THANH-HOA

(TONKIN)

La cannelle du Thanh-Hoâ, dite cannelle royale, est très estimée par les Annamites, au point qu'un fragment de cette écorce, offert en cadeau par un mandarin, est considéré comme un don fort important.

Elle se récolte au moment de la montée de la sève; après avoir abattu l'arbre on le dépouille de son écorce jusqu'à ses dernières branches; puis, après avoir enveloppé cette dernière dans les feuilles fraîches de l'arbre, on enterre le tout pendant quatre ou cinq jours, au bout desquels on la coupe en fragments très réguliers, longs de 40 centimètres, que l'on fait sécher à l'ombre.

La cannelle du Thanh-Hoâ n'est pas cultivée, comme on le pense généralement; elle croît dans les forêts inhabitées et impénétrables des montagnes Muongs où certains cantons sont sous la dépendance de l'Annam. Les arbres sont souvent hauts de 8 à 10 mètres; le tronc peut atteindre 40 centimètres.

Chaque canton doit fournir au Roi un tribut de trois pieds de cannelle par année; dès qu'un pied est connu d'un habitant, celui-ci doit en avertir immédiatement le maire de son village; le maire en informe le Quang-phu (sous-préfet), qui avise lui-même le Tong-doc (gouverneur de la province). Celui-ci en rend compte à la cour de Hué. Le Quang-phu envoie auprès de l'arbre une garde de quelques hommes qui ne sont relevés qu'après que la récolte est faite, en présence du Quang-phu, ou d'un mandarin spécialement envoyé pour assister à l'opération. La récolte une fois faite, on l'envoie en totalité au Roi; mais il arrive quelquefois que des fonctionnaires peu scrupuleux s'entendent entre eux pour en détourner une plus ou moins grande quantité à leur profit.

Toutes les précautions prises pour la récolte de cette écorce et sa conservation dans les magasins royaux où elle va aboutir, indiquent suffisamment qu'elle ne se trouve pas couramment dans le commerce. On ne peut guère s'en procurer qu'auprès d'indigènes qui se sont livrés à la fraude. Une écorce longue de 40 centimètres et large d'environ 3 centimètres se vend de 40 à 80 francs.

Mais cette fraude n'est pas sans danger, ainsi qu'on peut en juger par les quelques faits suivants qui nous ont été racontés par une personne digne de foi et habitant le pays depuis de longues années.

Un Quang-phu de Phu-tô (province du Thang-Hoâ), a été décapité il y a quatorze ans pour avoir détourné une certaine quantité de cannelle. Un de ses prédécesseurs a failli subir la même peine.

Certains Muongs arrivent à s'approprier un cannellier connu d'eux seuls, mais ils ont à prendre mille précautions et à se cacher de leurs meilleurs amis. Un habitant alla un jour en abattre un pied, se promettant de revenir le décortiquer le lendemain; un de ses voisins ayant remarqué sa démarche, remonta sa trace et arriva auprès de l'arbre, dont il enleva toute l'écorce. Le premier l'apprit, mais se garda bien de porter plainte, certain du châtiment qui l'attendait.

Pour éviter les dangers et les déboires de ce genre, et cependant donner libre cours à leur esprit de lucre, certains Annamites se livrent à la falsification suivante : après s'être procuré une certaine quantité de cannelle vraie, ils en font bouillir des fragments avec une écorce ayant le même aspect; celle-ci en prend assez bien le goût et surtout l'odeur, et est vendue comme cannelle à des acheteurs trop confiants.

Usages. — Les Annamites la mélangent à diverses préparations médicamenteuses; en outre, ils en font, comme nous, un alcoolé qu'ils emploient comme cordial.

La culture régulière n'en a pas encore été tentée dans le Thanh-Hoâ; nous croyons qu'elle pourrait y réussir dans la région montagneuse de cette province, mais il serait indispensable, et en même temps fort difficile, d'établir une garde nombreuse et sûre autour de la plantation.

Dr MARESCHAL,
Médecin-major de 1re classe.

CONSTRUCTIONS

EN BRIQUES DE VERRE SOUFFLÉ

M. Falconnier, architecte de Nyon, a créé, spécialement pour le bâtiment, un nouveau produit, les briques en verre remplies d'air. C'est à l'occasion de la construction d'une véranda que l'idée lui est venue de remplacer les minces parois de fer et de verre, qui lui paraissaient mesquines, par quelque chose de plus solide et de plus épais, et c'est ainsi qu'a été conçue la brique en verre soufflé.

Ces briques ne sont autre chose que des bouteilles, soufflées comme les bouteilles ordinaires, mais auxquelles on donne certaines formes destinées à permettre l'assemblage, forme cubique, hexagonale, etc. On comprend qu'ainsi formées, ces briques remplissent le rôle de doubles fenêtres et constituent un excellent préservatif contre le froid aussi bien que contre la chaleur. Ce sont, du reste, de très bons isolants de l'humidité et du bruit. Au point de vue esthétique, elles se prêtent fort bien à la décoration des bâtiments, soit par leurs formes, ou leurs couleurs.

La grande difficulté qu'a dû vaincre l'inventeur des briques de verre soufflé est celle de les faire tenir les unes aux autres. Elles portent sur leur pourtour une rainure dans laquelle on loge une matière qui doit faire clef en se solidifiant. Cette matière est chose assez délicate à trouver.

M. Falconnier a essayé d'abord le plâtre de Paris; mais cette matière qui, comme le mortier de chaux lourde ou de ciment lent, peut être employée avantageusement dans certains cas, ne convient pas cependant pour les couvertures, parce qu'elle est perméable à l'eau. Le ciment prompt cause, en se dilatant, une

assez forte casse. Enfin M. Falconnier croit avoir trouvé ce qu'il lui faut, pour ses toitures spécialement, dans une matière bitumineuse à base d'asphalte. Elle est, il est vrai, d'une pose difficile, mais elle a donné jusqu'ici des résultats excellents.

Ce n'est pas sans peine non plus que, grâce à la routine qui règne dans certaines fabrications, M. Falconnier a pu obtenir des verreries qu'on lui livrât les briques avec l'orifice fermé à chaud. Primitivement, l'orifice restait ouvert, comme celui des bouteilles ; aussi arrivaient-elles toutes sales à l'intérieur et leur nettoyage prenait un temps considérable. Une maison suisse a été la première à effectuer au moment du soufflage la fermeture de la bouteille, opération qui est des plus simples et est faite par un gamin, pendant que le verre est encore à la chaleur rouge. En se refroidissant, l'air enfermé dans la brique produit un certain vide et la pression à laquelle sont soumises de ce fait les parois de verre est une garantie de la solidité de la pièce. M. Falconnier voit, aux intéressants matériaux dont il plaide chaleureusement la cause, un nombre incalculable d'applications. Ils permettent, grâce à leur transparence, de donner du jour dans des locaux sans qu'il soit nécessaire d'établir des fenêtres. Ainsi pour les lanternes ou planchers translucides destinés à recouvrir les passages, les escaliers, etc. On pourra aussi y recourir lorsque la distance légale s'oppoe à la percée des murs. Ils seront également appréciés dans les pays où règne un impôt sur les portes et fenêtres.

Constructions en briques de verre. — 1. Serre à multiplication de 3 mètres de largeur avec suspension sur l'axe. A, Coupe longitudinale; B, Plan. — 2. Assemblage des briques dans les voûtes. C, vue de côté; E, vue de face; D, F, emploi des fers feuillards. — 3. Serre adossée de 4m,50 de largeur. — 4. Grande serre de 6 mètres. — 5, 6, 7. Dessins de trois types de briques de verre à joints croisés.

Les parois en briques de verre peuvent être entretenues très facilement dans le plus grand état de propreté. Elles pourront ainsi remplacer le marbre dans les boucheries, être utilisées pour la construction des hôpitaux, des salles de bains. Leur propriété d'être mauvais conducteurs de la chaleur recommandera l'emploi de ces matériaux pour les murs de ces établissements frigorifiques et pour les serres. Des expériences comparatives, faites à Lyon avec des thermomètres enregistreurs, ont démontré que, dans les serres construites en briques de verre soufflé, la température reste beaucoup plus constante que dans les serres de construction ordinaire. Ces expériences, qui ont commencé en 1891, ont été faites au parc de la Tête d'Or, simultanément et comparativement, dans une serre avec vitres ordinaires avec paillassons, et dans une serre en briques Falconnier sans paillassons, les deux serres étant chauffées par le même thermosiphon.

Ainsi une des premières applications de la brique Falconnier sera la construction des serres. Ces serres, nous dit l'inventeur, se font sans fer, sont d'un prix égal aux serres ordinaires, et, à côté de leurs avantages au point de vue de l'économie du combustible et du matériel, elles ont encore celui de résister à la grêle.

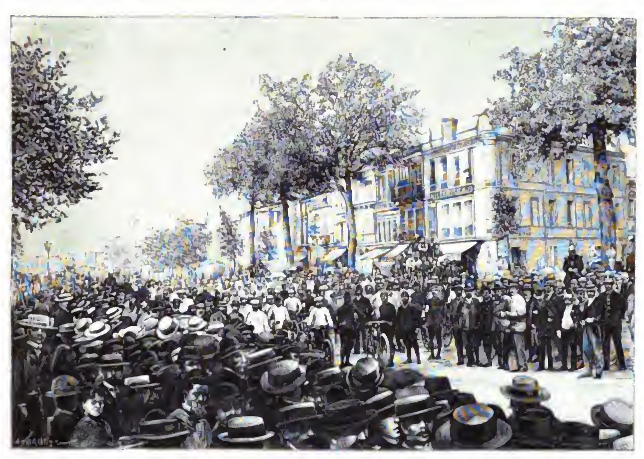
En résumé, M. Falconnier est en bonne voie de résoudre un intéressant problème. L'ingénieux architecte, en étudiant le principe de la *maison de verre*, a trouvé le moyen d'employer le verre pour certaines constructions spéciales, et de l'utiliser avec avantage dans des applications multiples.

COURSE ANNUELLE DE VÉLOCIPÉDISTES

DE BORDEAUX A PARIS

La course annuelle de Bordeaux à Paris organisée par le journal *le Véloce-Sport*, a eu lieu le 27 mai dernier. Le parcours de Bordeaux à Paris par Tours, Chartres et Rambouillet, est exactement de 572 kilomètres. Cette course, qui réunit chaque année l'élite des coureurs français, est internationale. Cependant, à cause des règlements surannés de l'Union anglaise sur les coureurs *amateurs*, règlement que suivent d'ailleurs les autres nations, probablement à cause du vieil adage : *Credo quia absurdum*, les étrangers sont obligés de s'abstenir. L'année dernière, le lot se composait exclusivement de coureurs français; cette année, un Écossais était le seul appoint pour conserver à cette épreuve son caractère international.

Le détail intéressant qui fait que cette course ne ressemble à aucune autre, c'est qu'elle ne comporte aucun prix en espèces : des médailles d'une valeur plus ou moins grande sont la seule récompense des vainqueurs. Malgré cela, cette année, soixante-seize coureurs s'étaient fait inscrire en payant un droit d'entrée de vingt francs et soixante-six se sont mis en ligne. Ces deux faits rapprochés l'un de l'autre démontrent avec évidence l'importance que les principaux coureurs attachent à courir cette épreuve.



Course annuelle vélocipédique de Bordeaux à Paris. Le départ, à Bordeaux, le 27 mai 1893, à 8 heures du matin. (D'après une photographie de M. Panajou.)

Une autre particularité par rapport aux grandes courses chevalines, c'est que le vainqueur d'une année peut courir l'année suivante.

Stéphane, le gagnant de 1892, en vertu de cette règle, se représentait pour disputer à nouveau la première place, mais le lot de coureurs qui lui était opposé était autrement sérieux que l'année dernière ; malgré cela il s'en est fallu de peu qu'il ne renouvelât son exploit antérieur; il est arrivé second d'une demi-longueur, soit de 0m,90. La course de cette année a eu, contrairement aux précédentes, l'exemple d'un corps à corps continuel sur toute la longueur du parcours. Deux hommes ont lutté sans relâche pendant vingt-six heures, le jour sous un soleil tropical, la nuit au milieu des ténèbres; malgré la rapidité d'une course où une minute représente 500 mètres, ils ne se sont pas quittés d'une roue, et c'est d'une roue que, dans le dernier effort, celui-ci a battu celui-là.

Des accidents de route ont un peu faussé l'épreuve. C'est ainsi que le prodigieux coureur qui a nom Jules Dubois a fait une chute à deux kilomètres du départ; cette chute l'a mis hors de course.

D'autres comme Fournier s'étaient abstenus; d'autres enfin, tels que Nicodémi et Huzelstein, qui sont cependant des coureurs de fond éprouvés, se sont trouvés indisposés au cours de la route. Le vainqueur Cottereau qui a accompli le parcours de Bordeaux à Paris (572 kilomètres) en vingt-six heures quatre minutes et cinquante-deux secondes et demie,

est relativement jeune, il n'a que vingt-quatre ans, il est né à Angers en 1869. C'est le coureur français qui depuis quatre ans a eu le plus de succès sur la piste. J'ai suivi de près sa vie sportive et j'ai constaté qu'il est sorti vainqueur, sans aucune exception, de chaque course pour laquelle il s'était sérieusement préparé. C'est un homme d'une énergie indomptable et il vient de le prouver une fois de plus. Lui aussi faisait en même temps que Dubois une chute au départ qui l'obligeait à changer de machine et aurait découragé tout autre coureur moins tenace que lui.

Les bruits les plus fâcheux circulaient sur son compte avant le départ; on le disait surentraîné et malade, tout cela ne l'a pas empêché de gagner la course. A l'arrivée, il a paru beaucoup plus fatigué que Stéphane, mais voici qui prouve combien cette fatigue n'était qu'apparente. Je découpe en effet dans le *Vélo*, le journal quotidien spécial, l'entrefilet suivant écrit à propos des courses du vélodrome de Buffalo :

La réunion a été égayée par un double intermède. Après la course d'amateurs, Cottereau, qui paraissait si fatigué le matin, est arrivé très élégant et la fleur à la boutonnière et lisant dans le *Vélo* les péripéties de sa lutte avec Stéphane. Comme le vainqueur de la course Bordeaux-Paris était acclamé par la foule enthousiaste, il a sauté à pieds joints par-dessus la barrière, et, empruntant une machine à Médinger, il s'est mis en piste et a fait un tour en emballage. Il a été alors l'objet d'une véritable manifestation.

Je crois que cela se passe de tout autre commentaire et prouve ce que peut l'entrainement raisonné qui permet ainsi à des hommes qui n'ont, au premier abord, aucune supériorité sur la masse des individus bien portants, qui leur permet cependant d'accomplir des exploits musculaires à faire pâlir les travaux d'Hercule. Je ne terminerai pas cet article sans avoir adressé aux trois directeurs du *Véloce-Sport*, MM. Rousseau, Jegher et Martin, toutes les félicitations que comporte l'organisation d'une semblable course.

Je dois signaler également la présence au départ et venu tout exprès de Paris de celui que l'on pourrait appeler avec juste raison le *Père de la vélocipédie moderne*, je veux dire M. Pierre Giffard (Jean sans Terre).

Je dois enfin constater, en finissant, le triomphe de notre construction nationale; les quatre premiers arrivants montaient des machines des meilleurs constructeurs français, et cela prouve qu'après quelques tâtonnements nous ne tardons pas à prendre la suprématie en toutes choses. GASTON CORNIÉ.

LA MIELLÉE

Plusieurs de nos correspondants nous ont écrit cette semaine pour nous signaler un phénomène singulier observé sur les feuilles de certains arbres. Il s'agit d'une sorte de glu brillante qui s'est formée sur les feuilles de tilleuls, d'érables, etc., et qui leur donne une apparence vernissée. M. Maurice Patiard, de Lyon, nous écrit que dans le jardin d'une propriété sise à Saint-Étienne-la-Varenne, petite commune de Beaujolais (Rhône), un tilleul est entièrement recouvert d'une couche d'un liquide gluant sirupeux inodore et d'une saveur sucrée. Un autre de nos correspondants de Saint-Cloud, M. P. de B..., nous informe que le parc et les jardins des environs offrent de nombreux exemples d'arbres et surtout des tilleuls et des érables dont les feuilles sont enduites d'une glu brillante analogue à celle dont parle notre lecteur de Lyon. On trouve des pucerons au milieu de cette matière sirupeuse. Cette glu tombe en gouttelettes sur le sol; son dépôt sur les feuilles forme une couche abondante dont les bestiaux sont extrêmement friands, en raison de la saveur sucrée qu'elle présente. Le phénomène est observé dans un grand nombre de localités aux environs de Paris, notamment à Arcueil-Cachan. On nous demande de toutes parts des renseignements à ce sujet. Nous allons les donner ici.

Les faits qui nous sont signalés se rapportent à ce que les botanistes connaissent sous le nom de *Miellée*. La Miellée a été attribuée autrefois à une exsudation de matière sucrée par les plantes, mais cette opinion n'a pu se soutenir en raison d'observations attentives. Elle est aujourd'hui tout à fait abandonnée.

On sait que les pucerons, qui puisent la matière nécessaire à leur alimentation en perçant les cellules des feuilles ou les jeunes rameaux, sont recherchés des fourmis qui les entretiennent avec sollicitude pour en faire de véritables nourrices. Au moyen de leurs antennes ces insectes frappent doucement les deux appendices postérieurs et abdominaux des pucerons. Aussitôt une gouttelette de matière sucrée sort de l'orifice anale de ces derniers et vivement la fourmi s'empare de cette exsudation qu'elle dévore avec avidité. Elle retourne à un autre puceron et ainsi de suite. L'absence de fourmis n'empêche pas l'exsudation de matière sucrée produite par les pucerons, qui alors la déposent sur place. La Miellée n'a pas d'autre origine. Par les temps chauds surtout, la Miellée est abondante. C'est principalement sur les érables, les tilleuls et quelques autres arbres qu'elle abonde de préférence pendant les saisons chaudes et sèches. La pluie débarrasse les feuilles de cette matière qui souvent dans les promenades se répand sur les objets du couvert des arbres.

Après des Notices contradictoires qui ont été faites par différents auteurs, M. Boudier a publié dans le Compte rendu de la 13e session de *l'Association française pour l'avancement des sciences* (1884) un travail très intéressant sur la production de la Miellée. On peut conclure des observations de M. Boudier, que le phénomène est dû à la production par les pucerons d'une substance sucrée; le miellat, qui devrait plutôt s'appeler *sucre de pucerons*, parce que c'est plutôt un sucre qu'un miel ou une manne[1].

CHRONIQUE

La distance des Pléiades. — Miss A. M. Clerke est une astronome distinguée qui a traité divers sujets avec une habileté consommée. Elle a bien voulu nous envoyer récemment son dernier travail sur la distance des Pléiades; nous en extrayons les principales idées suivantes. Bessel, vers 1839, a mesuré les distances relatives

[1] Nous devons ajouter que la Miellée est, paraît-il, dangereuse pour les bestiaux et leur donne une sorte de maladie diabétique. La feuille de chêne miellée a été interdite pour l'alimentation des bestiaux dans le département de la Dordogne.

des Pléiades et leur position exacte sur la voûte céleste. Ce travail a été repris en 1884-1885, par M. le docteur Elkin. A travers la distance de quarante-cinq ans qui sépare ces deux opérations, il a été permis de constater que les principales étoiles du groupe ont un mouvement marqué vers le sud-est et qu'il est probable que les nébulosités que l'on voit au milieu d'elles partagent ce mouvement. En même temps, il a été constaté qu'un petit groupe d'étoiles de huitième à neuvième grandeur qui se voit en même temps que les Pléiades dans les lunettes, est resté immobile, les étoiles du premier groupe glissant devant elles. Ces petites étoiles sont donc situées dans les profondeurs du ciel bien plus loin que les Pléiades, et vont faire que celles-ci fourniront des mesures exactes de leur déplacement. Pour le moment, ce qu'il y a de plus probable, c'est que le mouvement de la principale étoile des Pléiades, *Alcyone*, avec les voisines du groupe qui la suivent dans son déplacement, n'est qu'apparent. Il doit être dû à la translation de notre système solaire dans l'espace et n'être que la projection, sur la voûte céleste, de notre mouvement à nous. Cela étant, en admettant, comme on l'a proposé, une vitesse de 25 kilomètres à la seconde pour notre Soleil, on doit conclure que la parallaxe d'Alcyone est de 0",015, c'est-à-dire qu'il faut environ deux cent cinquante ans à la lumière pour nous en venir en faisant ses 300 000 kilomètres par seconde. Ce résultat a une importance énorme, car d'abord il nous donne une idée de la distance de certaines nébuleuses, celles qui accompagnent les Pléiades, et jamais aucune nébuleuse n'a pu se prêter à pareille mesure, aucun déplacement n'ayant pu être constaté pour l'une d'entre elles. Ensuite, les Pléiades sont, selon toute apparence, rattachées à la Voie Lactée, et en font partie. Ce serait donc là une évaluation approximative de la distance à laquelle peuvent se trouver les autres parties de cette curieuse zone céleste. Enfin, nous apprenons par là que les nébuleuses qui composent le beau groupe des Pléiades sont incomparablement plus près de nous que les autres nébuleuses. J. VINOT.

Singulières monnaies. — Les Mois, tribus de nomades à demi barbares, qui occupent un vaste territoire au sud-est du Cambodge dont ils dépendent, savent extraire le fer des minerais et forger les quelques instruments dont ils se servent : cognées, houes, lances légères et fort bien montées, sabres, etc. Ils façonnent le fer sous forme de petits lingots qui constituent la seule monnaie d'échange pour le peu de commerce qui se fait dans le pays; elle n'a cours que dans le bassin d'Attapen, et à l'exclusion de toute autre, même la plus petite valeur, le *dang* ou sapèque en zinc, percée d'un trou carré au centre et dont 5 à 6 égalent 1 centime, si commune en Indo-Chine. Les indigènes des îles Carolines tirent de Koror, dans l'archipel des Palaos (Palews, suivant les cartes anglaises), la pierre qui leur sert de monnaie. Ce sont des pierres meulières circulaires, trouées au centre, et dont le diamètre varie de 20 centimètres à 1 mètre. Avec elles, les insulaires acquittent les tributs qu'ils doivent aux roitelets de leurs villages et font leurs achats de terrain. La monnaie anglaise a cours entre Carolines et marins ou baleiniers étrangers.

Le premier tramway électrique en Asie. — La traction électrique pénètre partout, et l'on vient d'inaugurer à Bangkok, dans le royaume de Siam, le premier tramway électrique installé en Asie. Cette ligne, de 5 kilomètres de longueur, fonctionne avec usine centrale, fil aérien, trolley et retour par les rails, comme tous les tramways américains. Les chaudières qui fournissent la vapeur aux moteurs actionnant les dynamos sont chauffées au bois, très abondant dans la contrée. Les générateurs électriques sont du système Brush et les moteurs du système Short. Les voitures sont luxueusement éclairées par cinq lampes à incandescence de seize bougies montées en tension entre elles et en dérivation entre les rails et le trolley (500 volts). Les voitures peuvent atteindre une vitesse de 32 kilomètres par heure, mais elles ne dépassent pas 24 kilomètres par heure en service normal. La nuit, les voitures brillamment éclairées, se mouvant sans bruit et sans chevaux excitent au plus haut point la curiosité des Orientaux et même celle des Européens dont quelques-uns n'ont encore jamais vu une ligne de tramways actionnée électriquement. L'impression générale est que l'ancien procédé de traction doit céder la place au nouveau système.

Extension de l'industrie du vélocipède. — L'industrie du vélocipède, dit l'*Indépendance belge*, a atteint des proportions considérables. Qu'on en juge. L'importation vélocipédique en France, tant en machines finies qu'en pièces détachées, s'est élevée à près de 12 millions en 1891, avant le relèvement des droits de douane; en 1892, elle a été réduite à un peu plus de 7 millions. En Angleterre on fabrique annuellement, sans parler des pièces détachées, 150 000 machines. Coventry occupe 15 000 ouvriers à fabriquer exclusivement des vélocipèdes. En France où le vélocipède est né, l'extension de la vélocipédie a été longtemps arrêtée par les préjugés. Maintenant, ce pays suit l'Angleterre dans le mouvement de propagation. On estime à 300 000 le nombre des possesseurs de machines en France, et à ce nombre il faudrait ajouter les amateurs qui louent leurs machines. En 1892, la préfecture de police a distribué à Paris 12 000 cartes de circulation; mais beaucoup d'amateurs n'en possèdent pas. On évalue le nombre des vélocipédistes à Paris à plus de 50 000, et c'est certainement le bas chiffre. Proportionnellement, la Belgique n'est pas en retard et elle pourrait fournir d'aussi gros chiffres.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 12 juin 1893. — Présidence de M. Lœwy

La fixation de l'azote par les racines des légumineuses. — M. Gain a recherché quelle pouvait être l'influence de l'humidité sur le développement des nodosités que l'on trouve sur les racines des légumineuses. Ces nodosités jouent un rôle considérable dans la culture du végétal; ce sont des nids de bactéries et grâce à elles la croissance des légumineuses dans un terrain, améliore le sol, au lieu de l'épuiser. Le secret de cette action est précisément dans la présence des bactéries des nodosités qui ont une action directe sur l'azote atmosphérique et en déterminent la fixation. Les nodosités existent-elles toujours en même quantité et sous la même apparence, lorsque la plante croît dans un terrain sec ou dans un terrain humide? Telle est la question que l'auteur a élucidée par des études comparatives, en examinant l'état des racines à différentes phases de la croissance. Les nodosités se sont montrées beaucoup plus nombreuses et beaucoup plus volumineuses sur les racines poussées dans un sol humide que sur les racines provenant d'un sol sec;

la forme même en est différente dans les deux cas. La relation du phénomène avec la fixation d'azote atmosphérique s'impose à l'esprit.

Une plante fourragère nouvelle. — M. Doumet Adanson donne la description d'une plante dont la rapidité de croissance est merveilleuse et qui peut être utilisée pour la nourriture des bestiaux; c'est le *Polygonum Sakhalinæ*, originaire de l'île Sakhalian (Japon). L'auteur en avait cultivé quelques pieds, dans le département de l'Allier, comme plante d'ornement, car l'aspect en est fort beau. En trois semaines, la tige atteint 2 mètres de hauteur et se couvre d'une quantité considérable de grandes feuilles dont les bœufs se montrent très avides; de plus, si l'on coupe cette tige, elle repousse en un mois environ, donnant une nouvelle récolte. Enfin plantée sous la forme d'un fragment de racine convenablement choisi, on peut couvrir 1 mètre carré de surface avec un seul plant et le poids des feuilles recueillies s'élève à 40 kilogrammes par mètre carré. Ce qui rend absolument précieux ce végétal, c'est qu'il n'exige aucun arrosement, aucune espèce de soins, et que sa vigueur est très grande. M. Duchartre le considère comme une plante de très grand avenir appelée à rendre les services les plus efficaces.

Une huile animale. — M. Raphael Dubois, au cours d'un voyage d'études en Algérie, entrepris à propos de l'invasion de sauterelles de mai 1892, a eu l'idée d'essayer de tirer parti des œufs de criquets, pensant que ce serait trouver en même temps un stimulant puissant pour la destruction de ces œufs. Il a pu en tirer une huile au moyen d'une préparation qu'il indique; le rendement serait même assez considérable. Il recommande cette huile à l'attention des médecins et des industriels, car il faudrait lui trouver quelque application utile.

La toxicité de l'acide tartrique. — M. Chabrier résume dans une formule algébrique le résultat de recherches entreprises sur la toxicité des acides tartriques. En représentant par x, la toxicité, P, le poids de l'animal, p, celui de la substance ingérée et t la durée du temps que l'animal met à mourir, il pose la formule $x = \frac{P}{1000\,p} \cdot \frac{1}{t}$. Cette forme originale montre que la toxicité est indépendante de l'espèce d'animal soumise à l'expérience.

Election. — M. Nordenskiold est élu associé étranger en remplacement de M. de Candolle par 37 voix contre 12 données à M. Newcomb, astronome américain de Washington, et 4 à M. Weserstrass de Berlin.

Varia. — M. Crova présente une Note sur l'application de la photographie à la photométrie. — MM. Lumière signalent une substance qui peut être substituée aux sels d'argent pour la photographie et qui a l'avantage de coûter moins cher : c'est l'oxalate cobaltique. — M. Winogradski a effectué des recherches nouvelles sur le mode de fixation de l'azote par les microbes du sol. Ch. de Villedeuil.

PHYSIQUE AMUSANTE

LA PRESTIDIGITATION DÉVOILÉE[1]

UNE EXPÉRIENCE DE DIVINATION

Je place sous vos yeux trois cartes de figures, une dame de trèfle, un valet de carreau et un roi de pique. Pendant que je serai passé dans la chambre voisine, d'où il me sera impossible de vous voir, vous ferez pivoter une de ces cartes, de telle manière que son bord, actuellement inférieur, devienne le bord supérieur, c'est-à-dire que vous la ferez tourner sur elle-même. Quand vous m'appellerez, je vous dirai quelle est celle des trois cartes que vous aurez ainsi retournée. Il va sans dire qu'il faut opérer avec des cartes de figures à deux têtes, qui ont absolument le même aspect dans les deux sens.



Les cartes à retourner.

Voici comment l'opérateur peut reconnaître la carte retournée. Il a choisi dans le jeu, trois cartes dans lesquelles la ligne gravée autour de la carte et formant cadre, est plus près du bord du carton de la carte, dans une extrémité que dans l'autre. Il place sur une table devant les spectateurs, les trois cartes, de telle sorte que la marge la plus large de la carte se trouve en bas par rapport aux spectateurs, et la plus étroite en haut, comme cela a lieu pour les trois cartes représentées ci-dessus. Les trois marges du haut sont plus étroites que celles du bas, cela est surtout visible pour le roi de pique, mais est très apparent aussi pour les deux autres cartes qui sont rigoureusement reproduites d'après une photographie. Quand une carte a été retournée, il est facile de s'en apercevoir, en constatant que la marge la plus large est placée en haut par rapport aux spectateurs. La différence de l'épaisseur des deux marges est très appréciable pour le prestidigitateur; elle échappe au contraire aux yeux des spectateurs non prévenus. Cette expérience amusante ne manque pas d'exciter l'étonnement. Dr Z....

[1] Voy. n° 1041, du 15 mai 1893, p. 384.

Le Propriétaire-Gérant : G. Tissandier.

Paris. — Imprimerie Lahure, rue de Fleurus, 9.

LA SCIENCE AU THÉATRE

LA CHEVAUCHÉE DES « WALKYRIES » A L'OPÉRA DE PARIS

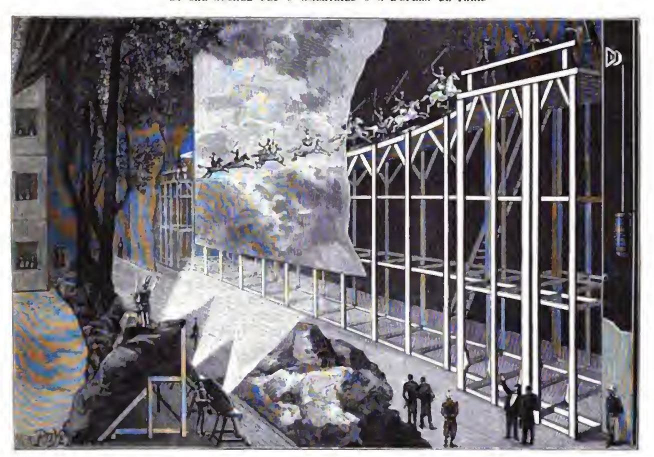


Fig. 1. — Machination du décor de la chevauchée des *Walkyries*, de Richard Wagner, au théâtre de l'Opéra, à Paris.

Les œuvres de Richard Wagner sont connues et appréciées depuis bien des années en France, mais elles n'ont été mises à la scène que depuis peu de temps et on se souvient combien furent mouvementées les premières représentations. Parmi les morceaux détachés qu'on exécutait dans les concerts, la *Chevauchée des Walkyries* est un des plus connus et des plus goûtés des amateurs de musique. Cette magnifique symphonie imitative qui décrit si bien la course folle des superbes et belliqueuses filles de Wotan à travers l'espace, demandait, pour être représentée dans un théâtre, un art tout particulier; car si le musicien a su parler à l'imagination du spectateur, il ne faut pas qu'un metteur en scène maladroit lui enlève tout idéal et le fasse descendre trop vite des hauteurs où plane son esprit, en mettant devant ses yeux la froide découpure d'un décor en carton. Il n'était pas cependant facile de représenter, en lui donnant l'aspect de la réalité, un escadron de jeunes femmes chevauchant à travers les nuages. A Bruxelles où l'œuvre de Wagner fut représentée il y a quelque temps, on s'était contenté de faire traverser la scène par des cartonnages qui produisaient le plus piteux effet. La direction de l'Opéra de Paris a voulu mieux faire et l'habile régisseur de la scène, M. Lapissida, a fort bien réussi à nous prés[illegible]

Fig. 2. — Aspect du décor vu de la salle.
La Walkyrie de Richard Wagner à l'Opéra de Paris.

véritables personnages animés, traversant les nuées tourmentées par la tempête. Pour y parvenir, il a mis en œuvre différents effets de lumière que nous allons indiquer. On se rendra compte facilement de la façon dont le décor est planté, en examinant nos gravures, dont la première (fig. 1) montre ce qui se passe dans la coulisse, et la seconde (fig. 2) fait voir ce que le spectateur a sous les yeux dans la salle.

La scène représente un site sauvage rempli de rochers; à l'horizon on voit courir les nuages. Cet effet est obtenu par un moyen déjà connu au théâtre, mais fort peu employé, nous ne savons trop pourquoi; les nuages sont peints sur des verres qu'on fait défiler dans une lanterne électrique à projections. Le principe est simple et l'application facile lorsqu'il s'agit de produire un effet de courte durée; mais ici il y avait une difficulté : c'est que ce défilé de nuages devant durer environ une demi-heure, si on s'était servi d'une lame de verre rectiligne il eût fallu, pour éviter qu'on ne vit une ligne noire verticale en arrivant au bout, la prendre d'une longueur énorme ou revenir en arrière, ce qui eût été peu naturel. On a pris alors de grands disques de verre de 60 centimètres de diamètre, montés sur un axe et dont la circonférence, portant la peinture, vient passer dans la lanterne; de cette façon, en faisant tourner le verre, on voit les nuages marcher toujours dans le même sens et sans solution de continuité, aussi longtemps qu'on le désire; ils parcourent une ligne sensiblement droite à cause du grand diamètre du disque. Pour couvrir toute la surface de la toile de fond, il y a plusieurs lanternes ainsi disposées; elles sont cachées à la vue des spectateurs par les décors des premiers plans qui représentent les rochers. Les lanternes de projections sont placées les unes à côté des autres, comme on le voit sur notre gravure (fig. 1). La toile du fond, que la gravure montre en partie avec un arrachement, est en tulle peint en bleu, elle est très transparente; mais comme on vient de le voir, cette transparence n'est pas utilisée pour les projections puisque les lanternes sont du même côté que le spectateur; elle est destinée à produire un autre effet. Derrière elle règne une obscurité absolue; elle masque une immense charpente (appelée *praticable* en style de théâtre) ayant 9 mètres de haut d'un côté et 6 mètres de l'autre; cette charpente occupe toute la largeur de la scène et a par conséquent plus de 30 mètres de long. C'est sur le haut de ce praticable, formant en réalité des montagnes russes, que glissent les chevaux en bois sur lesquels montent les comparses qui figurent les Walkyries. Ces chevaux sont munis de galets et un câble portant un lourd contrepoids leur fait traverser la scène au moment voulu. Dans le même moment on les éclaire vivement avec un puissant projecteur électrique qui lance sur eux, parallèlement à la toile de fond, son faisceau lumineux; le sujet est donc alors visible pour le spectateur à travers la toile et les nuages, et paraît suspendu dans l'espace; nous ne pensons pas qu'il soit possible de mieux faire pour donner l'illusion.

Cet acte se termine par un incendie, fort bien réglé par l'habile artificier Ruggieri. De grandes flammes courent le long des rochers ou jaillissent du sol en tous points, pendant que d'épaisses fumées, teintes en rouge par des feux de Bengale, se répandent dans l'air. Ces fumées sont obtenues par des projections de vapeur en nappe au moyen de l'appareil qui a été décrit[1]. Les flammes sont dues au fulmi-coton qui a été disposé à l'avance sur les rochers et qui est allumé par des machinistes placés en dessous pendant que d'autres, munis de grandes pipes en fer-blanc, projettent de la poudre de lycopode par des trous ménagés sous le plancher. Toutes les précautions sont prises pour éviter les accidents, et l'on a garni de tôle les endroits exposés à s'échauffer au contact des flammes.

D'une façon générale ce décor du troisième acte de la *Walkyrie* est d'un effet grandiose; il concourt pour une large part à l'immense succès que remporte en ce moment l'œuvre de Wagner sur notre première scène lyrique. G. Mareschal.

LES TREMBLEMENTS DE TERRE

EN SUISSE

M. le Dr Früh[2] a récemment publié un travail très important sur l'étude des tremblements de terre en Suisse de 1888-1891. L'auteur passe en revue les nombreuses observations locales, faites par des observateurs plus ou moins capables. Il regrette l'absence en Suisse de stations sismométriques avec de bons appareils enregistreurs. Ses observations se résument à peu près comme suit :

1888. Quarante secousses se répartissant sur trente-trois jours. Elles représentent cinq ébranlements distincts : 1° Région de la Plessur (Grisons), 2 janvier; 2° Région de la molasse du nord-est de la Suisse, 15 février; 3° Haute-Engadine I, 3 juin; 4° Haute-Thurgovie (local), 18 juin; 5° Haute-Engadine II, 5 août.

1889. Extrêmement calme pour l'Europe centrale, mais non pour l'Italie qui a eu des ébranlements presque chaque mois. En Suisse on n'a ressenti que sept secousses, occasionnées par l'ébranlement du 7 janvier ressenti en Bade, Wurtemberg et Suisse nord-est. Puis en avril les tremblements locaux de Simmenthal.

1890. Il y a davantage d'oscillations en Wurtemberg et en Bavière. Ébranlements locaux dans le Jura. Calme relatif dans l'Italie du Nord. En Suisse vingt-cinq secousses sur dix-sept jours; Haute-Engadine, 17 et 29 avril.

1891. Pauvre en mouvements dans l'Allemagne du Sud; riche en Italie, où les oscillations ont été presque continues. On n'a observé en Suisse que vingt-cinq secousses représentant huit tremblements de terre distincts : 1° Suisse orientale et Vorarlberg, 9 janvier; 2° Piémont et Suisse occidentale, 20 janvier; 3° Suisse orientale, 25 janvier; 4° Vallée de la Broie (local), 4 mars; 5° Tessin au nord du Mont-Cenere, 17 avril; 6° Véronais et Vicen-

[1] Voy. n° 932, du 11 avril 1891, p. 301.
[2] Dr J. Früh. Die Erdbeben der Schweiz in den Jahren 1888-91. *Ann. d. Schweiz. meteor. Centralanst. Zürich*, 1891, 31 p., 1 carte.

tin, 7 juin; 7° Simplon, 20 décembre; 8° Valteline (transversal), 22 décembre.

L'auteur fait ensuite une comparaison de la répartition des tremblements de terre par mois, par saison et par heure de la journée, en se servant des observations de douze ans (1880-1891). Le maximum s'observe en novembre, le minimum en octobre.

Il y a eu pendant douze ans sept grands tremblements de terre, ayant atteint surtout les régions suivantes : Le 20 juillet 1881, Alpes occidentales; le 10 décembre 1883, Basse-Savoie; le 24 janvier 1884, grand-duché de Bade; du 25-29 novembre 1885, Alpes occidentales; 27 août 1886, Morée; 23 février 1887, Ligurie; 7 juin 1891, Vérone-Vicentin. Ils ont tous été ressentis en Suisse.

En somme, il n'a jamais été possible de déterminer l'épicentre sans forcer les choses. Il semble que souvent l'ébranlement ne part pas d'un centre, mais naît simultanément dans une certaine étendue de l'aire sismique. Suivant la direction des chaînes de montagnes, on distingue des mouvements transversaux et longitudinaux. Certaines régions sont des zones d'ébranlements habituelles. L'intensité est le plus souvent inversement proportionnelle au nombre des secousses, ce qui semble indiquer que l'ébranlement est en somme dû à un mouvement d'un bloc de l'écorce terrestre, plutôt qu'à la propagation d'un coup initial. La cause prédominante paraît consister dans les mouvements tectoniques, et ce n'est que localement qu'il y a lieu de l'attribuer à des affaissements ou des tassements de terrains (effondrements de cavités, etc.).

L'année 1892 a été pauvre en tremblements de terre. On a cité deux fortes secousses le 6 janvier à 5 h. 15 m. dans la région de Vérone, et sur la rive Nord du lac Léman dans la nuit du 30-31 décembre, vers minuit.

Les observations sismologiques en Suisse ont été soumises par M. de Montessus de Ballore[1] à une statistique comparée. Le nombre des observations n'est pas toujours en raison de la fréquence ou de l'importance des mouvements; il y a beaucoup de causes d'erreur. L'auteur parvient cependant à fixer cinq régions qui se dessinent nettement par la fréquence des ébranlements sismiques. Ce sont : 1° Environs de Bex; 2° Côte Nord du lac Léman; 3° Haut Rhône; 4° Berne et Neuchâtel; 5° Grisons. Viège et le Simmenthal forment encore deux centres d'ébranlement anormaux, tandis que les cinq grandes régions seraient bien des zones d'ébranlement tectonique.

Le 5 juin 1892 un tremblement de terre a été ressenti dans les environs du lac de Garda. M. M. Baratta[2] a rendu compte de l'extension du mouvement sismique qui a été senti dans une zone elliptique, transversale à la plus grande longueur du lac.

M. Bettoni[3] et M. Goiran[4] ont aussi recueilli des observations sur ce mouvement sismique.

On croit avoir observé à plusieurs reprises des variations d'altitude dans diverses régions du Jura occidental[5], particulièrement dans le voisinage du village de Doucier. M. L.-A. Girardot à Lons-le-Saunier avait déjà recueilli ces vagues données et, comme il n'est pas possible de les nier, la Société d'émulation du Jura fait procéder à une série de nivellements, qui, répétés d'année en année, permettront de confirmer ou de démentir ces données. Les observations faites depuis quatre ans ne sont pas encore concluantes; les écarts ne dépassent pas la marge des erreurs d'observation, dues aux défauts des instruments, au vent et à la réfraction de l'air.

[1] F. de Montessus de Ballore. La Suisse sismique. *Arch. Sc. phys. et nat.*, XXVIII, 1892, 31-59, 1 pl.

[2] M. Baratta. Il terremoto della riviera bresci, ano-veronese del lago di Garda. *Annali dell' Ufficio. Centr. met. e geol. Italia*, XVII, 1892, IV.

[3] P. Bettoni. Il terremoto del 5 gennaio 1892 del lago di Garda. *Boll. mens. dell' osserv. di Moncalieri*, 1892, XII, 60-62.

[4] Goiran. XII, p. 42, 58, 62.

[5] L.-A. Girardot. Note sur l'étude des mouvements lents du sol dans le Jura. *Bull. géogr. hist. et descript.*, 1890, n° 3, *Lons-le-Saunier*.

LA MÉDUSE DU LAC TANGANYIKA

Tous les zoologistes qu'intéressent à la fois la distribution géographique des animaux et leur adaptation à des conditions particulières d'existence, ont remarqué, il y a dix ans, la nouvelle très brièvement donnée par le voyageur allemand Böhm, de la découverte d'une Méduse dans le lac Tanganyika. L'on attendait en vain, depuis lors, des renseignements plus complets sur cette curieuse espèce, fort commune d'ailleurs, à ce qu'il semblerait. Elle a été revue en effet par divers explorateurs, notamment par le major von Wissmann, dont le bateau fut entouré de ces petits êtres durant près d'une demi-heure au cours d'une traversée accomplie le 13 avril 1887.

Le directeur de la Compagnie des lacs africains vient enfin de faire parvenir au *British Museum* des spécimens de cette Méduse, conservés dans l'alcool après avoir été fixés à l'acide osmique. C'est un gracieux organisme, de forme discoïde et dont le diamètre varie de 10 à 22 millimètres, la plus grande épaisseur atteignant 5 millimètres environ. La partie centrale de l'ombrelle, sur un espace correspondant aux deux tiers du diamètre, se renfle vers l'intérieur en forme de lentille hémisphérique dont le bord supérieur rectiligne, brusquement aminci, s'infléchit en se recourbant vers la bouche. Celle-ci, largement ouverte, est circulaire, de même que l'estomac. Ce dernier, presque rempli par le renflement de l'ombrelle, se réduit à une petite cavité annulaire.

La plupart des individus ont quatre canaux radiaires, mais il n'est pas rare d'en trouver cinq ou six. Ces canaux se dirigent du centre de l'ombrelle vers la périphérie dans un plan presque horizontal et s'inclinent seulement pour s'unir au canal circulaire.

Le nombre des tentacules dépasse deux cents. Chez les jeunes, les quatre tentacules primaires se distinguent des autres pendant quelque temps par leurs dimensions plus grandes, puis la différence s'efface. Ces appendices sont creux et leur cavité communique avec celle du canal circulaire. Ils adhèrent, à leur base, sur un espace plus ou moins étendu suivant leur âge, avec la partie externe de l'ombrelle.

Sur le bord interne du canal circulaire, à la base d'insertion du voile qui est lui-même bien développé, se trouve une série d'organes sensitifs irrégulièrement disposés. Les éléments reproducteurs apparaissent sur le manubrium; en outre, quelques spécimens portent des bourgeons qui semblent même pénétrer parfois dans la cavité gastrovasculaire.

M. R. T. Günther, le zoologiste anglais auquel sont empruntés les détails ci-dessus[1], ne se prononce pas sur la place qu'il convient d'assigner à cette forme dans le système des Méduses. Elle devient toutefois le type d'un genre nouveau : *Limnocnida*, l'espèce conservant le nom de *Tanganyikæ* sous lequel le docteur Böhm l'avait d'abord désignée.

Limnocnida Tanganyikæ est la troisième Méduse d'eau douce signalée jusqu'à ce jour. La première a été découverte, à Londres, en 1880, dans le bassin d'une serre chaude du jardin botanique de Regent's Park où se cultivent les grandes Nymphéacées de l'Amérique tropicale. Elle a reçu le nom de *Limnocodium Sowerbyi* (diamètre 8 millimètres.) Sa patrie est inconnue, l'on suppose qu'elle a été introduite avec les végétaux aquatiques parmi lesquels on l'a tout à coup aperçue. La seconde, décrite en 1890, fut observée il y a une dizaine d'années dans une lagune de l'île de la Trinité, aux Antilles, par le Dr von Kennel, aujourd'hui professeur à l'Université de Dorpat. C'est l'*Halmomises lacustris* (diamètre 2 millimètres 1/2). Ces Méduses, comme le *Limnocnida*, représentent la phase sexuée de l'existence d'un Hydraire. Celui-ci n'est connu que pour le *Limnocodium;* il a été trouvé à Londres même, cinq ans après la Méduse d'où il provient et dans des conditions identiques.

On remarquera que tous les Cœlentérés en question habitent des eaux plus ou moins stagnantes, à température élevée[1]. Leur vitalité semble donc être plus grande que celle des vraies Méduses marines (Acalèphes). Il en est cependant, parmi ces dernières, qui paraissent manifester une tendance à s'adapter à l'eau douce. Tels sont les *Crambessa Tagi* et *Pictonum* découverts par le professeur Hæckel à l'embouchure du Tage et de la Loire ; telle une autre espèce encore indéterminée du même genre, signalée à Quélimane, sur la côte de Mozambique, par le Dr Stuhlmann et qui vit dans un estuaire où les débris organiques donnent à l'eau potable une couleur terreuse. Quoi qu'il en soit, les Cœlentérés d'eau douce sont encore en très petit nombre. La liste en est close dès qu'on a cité les Hydres et quelques types voisins (*Cordylophora, Microhydra*), le singulier *Polypodium hydriforme* qui vit en parasite dans l'ovaire de l'Esturgeon, au milieu du caviar et dont le cycle complet d'existence n'est pas encore connu, enfin les petites Méduses mentionnées ci-dessus. Celle du Tanganyika, sans parler de sa taille relativement grande, est sans contredit l'une des plus intéressantes par son habitat dans un lac continental, situé à plus de 800 mètres d'altitude, très éloigné d'ailleurs de la mer vers laquelle il ne s'écoule à l'ouest que d'une façon intermittente et au travers d'une énorme bande de terre[2]. JULES DE GUERNE.

Fig. 1. — La Méduse du lac Tanganyika.
1. Vue de côté ; grossie 1 fois. — 2. Vue par la face inférieure ; grossie 3 fois.

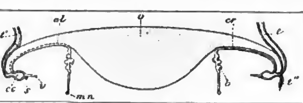


Fig. 2. — Coupe théorique de la Méduse du lac Tanganyika. *o*, ombrelle ; *cr*, canal radiaire ; *cc*, canal circulaire ; *cl*, lame endodermique ; *mn*, manubrium ; *v*, velum ; *b*, bourgeons ; *s*, organes du sens ; *t*, tentacule perradial ; *t' t''*, tentacules plus jeunes et plus petits.

[1] *Annals and Magazine of natural history*, avril 1895.

[1] La température de l'eau des bassins de Regent's Park où se multiplie le *Limnocodium* est de 32°, 22 centigrades.

[2] Le lac Tanganyika atteint 650 kilomètres de longueur, sur une largeur de 50 kilomètres. Sa profondeur est de 647 mètres.

NOUVELLES LAMPES GRISOUMÉTRIQUES

DE M. G. CHESNEAU ET DE M. F. CLOWES

La présence du grisou dans tout le réseau des galeries souterraines d'une mine de houille peut être déterminée rapidement par le dosage des courants d'air qui remontent à la surface, et qu'on nomme courants de retour d'air. Ils ne devraient pas contenir normalement plus de 0,5 pour 100 de grisou; et s'ils indiquent un accroissement dans la teneur seulement de 0,5 pour 100, il est certain qu'un dégagement anormal se produit dans un chantier. L'examen détaillé des lieux devient alors urgent. De plus, des expériences maintes fois répétées ont prouvé que l'air, contenant de faibles quantités de grisou (même moins de 1 pour 100), peut devenir explosible lorsqu'il est chargé de poussières de charbon. Avec les lampes de sûreté ordinaires à huile, la présence de moins de 5 pour 100 de grisou échappe à l'observation. Aussi, depuis des années, le problème était-il posé de combiner un appareil permettant de doser exactement les plus faibles proportions de grisou, problème d'autant plus difficile que l'appareil, pour rendre de réels services, doit donner des indications sûres, non pas pendant quelques minutes, mais au moins pendant toute la durée d'une tournée d'inspection, soit trois heures environ. On sait que l'auréole bleue, en pointe, ou capuchon, qui se forme au haut d'une flamme placée dans un mélange d'air et d'un gaz combustible, permet de reconnaître la présence du grisou. En cherchant à améliorer les conditions d'observation, MM. Mallard et Le Chatelier ont étudié les flammes d'alcool et d'hydrogène, avec lesquelles les auréoles plus volumineuses et plus apparentes révèlent la présence de faibles proportions de gaz combustible. La Commission française du grisou, saisie de la question, constata le fait, mais jugea l'emploi de l'alcool dangereux et celui de l'hydrogène difficile dans la pratique. Cela se passait en 1882; une lampe à alcool fut construite quelque temps après par un ingénieur autrichien, M. Pieler, mais son emploi jugé dangereux ne se généralisa pas; les choses en étaient restées là, lorsque, dans ces derniers temps et presque simultanément, on présenta au monde savant deux lampes portatives, l'une à flamme d'alcool, l'autre à flamme d'hydrogène, pour lesquelles on revendiquait les qualités de sécurité, de précision, et d'emploi pratique.

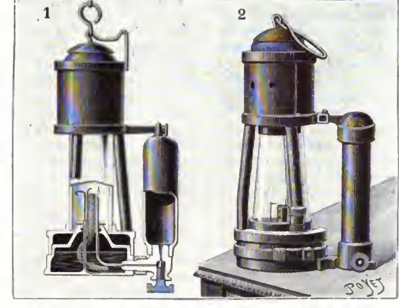
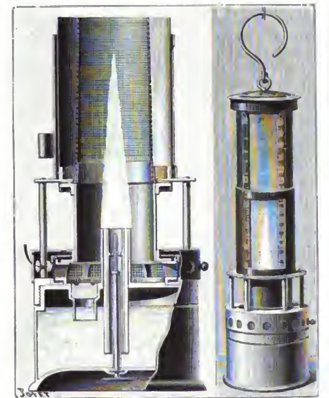


Fig. 1. — Lampe à flamme d'hydrogène de M. F. Clowes. — 1, Modèle de mine; 2. Modèle de laboratoire.


Fig. 2. — Lampe de mine à flamme d'alcool de M. Chesneau.

La lampe à flamme d'hydrogène a été soumise à la Société royale de Londres par le Dr Frank Clowes, professeur de chimie à l'Université de Nottingham[1]. L'hydrogène, emmagasiné sous pression dans un récipient auxiliaire,

[1] *Proceedings of the Royal Society*. Vol. 52.

arrive dans la lampe par un tube qui débouche à côté de la mèche et s'allume au contact de celle-ci. Si l'on baisse la mèche, il ne reste plus que la flamme de l'hydrogène pour l'essai du grisou, et si on la relève ensuite, la lampe se rallume et sert à l'éclairage. On conçoit bien la possibilité de ces différentes opérations; mais, pour une lampe de mine, elles sont encore trop compliquées pour justifier le caractère pratique que l'inventeur lui attribue. En effet, l'hydrogène comprimé dans un réservoir spécial, sous une pression de 100 à 120 atmosphères, est chargé dans de petits cylindres du poids de 400 grammes, qui peuvent alimenter la lampe pendant quarante minutes. Ces cylindres, comme l'indique la figure[1], se montent sur le socle de la lampe par un ajutage qui pénètre dans la tubulure correspondant au tuyau intérieur. En desserrant une vis obturatrice, on permet à l'hydrogène de passer dans la lampe, lorsqu'on veut procéder à un essai. La provision d'hydrogène est donc limitée, et, dans le cas d'un service prolongé au delà de quarante minutes, il faut la renouveler en remplaçant le cylindre, ce qui est toujours un embarras, vu la délicatesse même des organes d'ajutage et d'obturation. En outre, en admettant même que la substitution de la flamme d'huile à la flamme d'hydrogène s'opère sans extinction, comment reconnaître qu'il faut passer de l'une à l'autre? Nous avons vu que la lampe de sûreté ordinaire ne donne des indications qu'en présence de 3 pour 100 de grisou et que l'existence de moins d'un centième peut cependant être, dans certains cas, considérée comme dangereuse. Il faudra donc, ou perdre un temps précieux en manipulations, ou s'exposer à ignorer toute existence de grisou inférieure à 3 pour 100; enfin, si l'on veut faire une observation de quelque durée, la variation de pression de l'hydrogène dans le réservoir modifie constamment le réglage de la flamme et rend les dosages incertains.

L'auteur avoue lui-même, d'ailleurs, que son appareil serait trop lourd, s'il devait en faire une lampe de longue durée, et qu'il ne doit être utilisé qu'à des observations dans les galeries de retour d'air. C'est donc une lampe de laboratoire plutôt qu'une lampe de mine.

La solution parfaite du problème exigerait que la flamme éclairante fût en même temps indicatrice de grisou, dès les plus faibles teneurs; mais les auréoles produites par la combustion du grisou sont elles-mêmes trop pâles et, par suite, indiscernables, à côté d'une flamme éclairante, pour qu'il en puisse être ainsi. Il était donc plus pratique de chercher à réaliser une lampe grisoumétrique proprement dite, présentant toutes les conditions de sécurité désirables et donnant des indications très exactes, depuis 0,1 pour 100 de grisou jusqu'aux teneurs de 3 à 4 pour 100, où les lampes d'éclairage à l'huile fournissent des renseignements suffisants en pratique.

Ces résultats sont obtenus avec la lampe étudiée par M. G. Chesneau, ingénieur des mines, et basée sur l'emploi d'une flamme d'alcool méthylique additionné de chlorure cuivrique, destiné à aviver la teinte des auréoles qui se forment dans les mélanges d'air et de gaz combustible.

Cet indicateur de grisou, ou lampe grisoumétrique[1], se compose d'un réservoir à alcool, d'une couronne à double toile métallique, surmontée d'un cylindre plein en tôle, et d'un tamis en toile métallique. Le tamis est recouvert d'une cuirasse en tôle munie d'une fenêtre d'observation fermée par une lame de mica. Un diaphragme annulaire à l'intérieur de la cuirasse obstrue complètement le bas de celle-ci en appuyant sur le collet du tamis, avec interposition d'une rondelle en carton d'amiante pour diminuer l'échauffement de la cuirasse. Le haut de celle-ci est muni d'ouvertures protégées par un écran fixe qui empêche les courants d'air d'arriver en vitesse sur le tamis. Un second écran mobile, formé d'un cylindre en clinquant, et placé devant le bas de la fenêtre en mica, empêche le dépôt de buée qui tend à se former intérieurement sur le mica dans les courants d'air frais. Enfin, un troisième écran, fixe, protège la couronne à toile métallique contre les courants d'air : il est muni d'orifices que l'on peut fermer au besoin au moyen d'un anneau mobile, mais cette fermeture ne doit être faite que dans les courants d'air très vifs.

On fait le réglage de la lampe dans l'air pur; pour l'exécuter, on amène le bord supérieur du collet du tamis exactement au niveau de l'œil, et on manœuvre la vis de rappel de manière à ce que des quatre zones de la pointe conique de la flamme : jaune, vert vif, lueur verdâtre et lueur gris pâle, on n'aperçoive plus que la pointe de la lueur verdâtre.

Si l'on place la lampe ainsi réglée dans une atmosphère grisouteuse, on constate déjà là la teneur de 1 millième, et très nettement à partir de la teneur de 5 millièmes, que l'auréole se compose d'une partie conique bleue, légèrement verdâtre, dont la pointe est entourée et surmontée d'une lueur grisâtre beaucoup plus pâle, qui forme une espèce de capuchon superposé au cône bleu verdâtre et dont l'intensité diminue rapidement vers le haut. La hauteur du cône verdâtre détermine la teneur en grisou : sa teinte est assez vive pour que l'observation puisse être faite dans un chantier éclairé par des lampes ordinaires, qui masquent par contre la lueur grisâtre. La figure ci-jointe représente le cône correspondant à 2 pour 100. Jusqu'à 1,5 pour 100 de grisou, le cône a sensiblement la moitié de la hauteur totale de la lueur appréciable. A partir de 2 pour 100, la flamme propre de l'alcool, couleur jaune frangée de vert, commence à surgir au-dessus du collet du tamis; à mesure que la teneur s'élève, le cône bleu verdâtre et la lueur grisâtre de la flamme propre de l'alcool croissent simultanément de hauteur. A 3 pour 100, le cône bleu verdâtre

[1] *Annales des mines* (livr. d'août 1892 et avril 1893).

atteint le haut du tamis; au delà, on ne perçoit plus que la flamme propre de l'alcool qui continue à s'allonger jusqu'à 5,75 pour 100 de grisou, mais en ayant des contours confus. Au delà, la flamme disparaît du tamis, et le mélange d'air et de grisou, devenu inflammable, ne brûle plus que dans la couronne à tamis, puis tout s'éteint en quelques secondes.

Un observateur, exercé par plusieurs visites de chantiers grisouteux, peut ainsi arriver à doser le grisou au millième près, entre les limites de 0 et 3 pour 100. La lampe se prête à des déterminations très précises pendant trois heures à partir de l'allumage, et peut servir encore pendant une heure environ comme indicateur de la présence du grisou.

Examinons maintenant si cette lampe grisoumétrique réunit des trois conditions indispensables énumérées plus haut pour qu'elle puisse être mise entre les mains des mineurs.

Sécurité. — Les essais faits à Anzin, Lens, Liévin, Saint-Étienne, Ronchamp, etc., sont concordants au point de vue de la sécurité et montrent que la lampe se comporte dans les mélanges grisouteux comme une lampe de sûreté de bonne construction; elle peut être transportée sans danger en tous les points d'une mine, l'entrée de l'air se faisant toujours par le bas de la lampe, et une explosion brusque dans le haut du tamis ne pouvant se produire comme dans les lampes qui s'alimentent d'air par le haut. Le tamis ne rougit jamais et l'extinction dans les mélanges explosifs se produit toujours; ces conditions, essentielles pour la sécurité, sont dues au mode de circulation de l'air dans la lampe.

Précision. — Plus de deux cents comparaisons entre les teneurs accusées dans les travaux souterrains par la lampe Chesneau et les analyses des prises d'air correspondantes ont été faites au moyen des appareils de M. Coquillion et de M. Le Chatelier.

Les écarts constatés se répartissent comme suit :

Écart nul	. . . .	36 pour 100
—	de 0,1 pour 100 de grisou. .	45,6 pour 100
—	de 0,2 pour 100 — .	12,5 pour 100
—	de 0,3 pour 100 — .	4,5 pour 100
—	de 0,4 pour 100 — .	0,5 pour 100
—	de 0,5 pour 100 — .	1 pour 100
—	supérieur à 0,5 pour 100. .	» pour 100

L'erreur de la lampe n'a donc pas dépassé un millième de grisou pour plus des quatre cinquièmes des comparaisons faites. Cette grande précision due à la coloration des auréoles par le sel de cuivre, montre que l'alcool peut donner des flammes toujours identiques; la seule condition qu'il doit remplir, d'après M. Chesneau, c'est d'avoir toujours le même poids spécifique.

Caractère pratique. — Il découle de ce fait que la lampe peut fonctionner sans interruption pendant toute la durée d'une tournée prolongée, c'est-à-dire pendant quatre heures, et qu'elle peut être employée, comme l'ont prouvé les expériences, aussi bien dans les chantiers que dans les galeries de retour d'air[1].

Grâce aux recherches persévérantes de M. Chesneau, nous possédons aujourd'hui un appareil qui permet non seulement de régler les conditions d'aérage des mines grisouteuses, mais encore de suivre le dégagement du gaz explosif et sa distribution dans l'atmosphère souterraine. PH. DELAHAYE.

CHEZ LES ABORIGÈNES AUSTRALIENS

L'Australie, située entre trois océans, isolée au milieu d'une immense masse liquide, est reliée aux autres terres par une chaîne d'îles volcaniques formant une barrière que les Chinois n'ont jamais osé dépasser pour s'établir dans le pays. Ils connaissaient pourtant depuis la plus haute antiquité l'existence de la terre australe sur laquelle on retrouve leur trace.

Les Hollandais, installés à Batavia, visitèrent ses ports, mais, ne trouvant aucune richesse à exploiter, ils reculèrent devant les indigènes anthropophages et se contentèrent de donner à ce continent le nom de Nouvelle-Hollande, qui a disparu depuis la découverte de l'or en 1851, pour faire place à celui d'Australie.

Un Français, Guillaume le Testut, a, en 1540, figuré pour la première fois la côte Nord de l'Australie qu'il venait d'explorer. En 1788, le gouverneur Philipp s'arrêta à Botany Bay pour y déposer les convicts qu'il amenait d'Angleterre; mais ne trouvant pas l'endroit favorable, il quitta Botany le jour où La Pérouse y arriva lui-même avec la *Boussole* et l'*Astrolabe* et il s'en alla à quelques kilomètres au nord, fonder Sydney. C'est donc la France et l'Angleterre qui débutèrent dans l'exploration de l'Australie. On trouve encore sur la côte de l'Ouest une série de noms français que peu à peu l'on remplace par des noms anglais, mais qui témoignent du passage de nos navigateurs dans ces régions. Au moment de la Révolution et de l'Empire, la France abandonna la lutte, et l'Angleterre s'installa en maîtresse sur cette île immense qu'aucune nation rivale ne lui disputait plus.

Les Aborigènes que les Anglais trouvèrent sur le nouveau continent étaient fort nombreux et absolument sauvages. La civilisation, en les refoulant devant elle, leur a imposé le triste sort réservé aux races inférieures incapables de soutenir la terrible lutte pour l'existence. Ils sont à la veille de disparaître. En 1848, on en comptait encore trois millions. A l'heure présente, ils sont à peine deux cent mille. Dans un avenir rapproché, on n'aura plus que leur souvenir. Il est donc intéressant de connaître la vie et les mœurs de cette pauvre race qui sans

[1] Une centaine d'exemplaires de cette lampe, constru[illegible] Aug. Decamps, à Liévin (Pas-de-Calais), sont dès à pr[illegible] service courant dans les principales mines griso[illegible] France.

doute occupe le dernier degré de l'échelle des êtres humains et dont les jours sont déjà comptés.

Les indigènes australiens appartiennent à la race papoue. Ce sont des nègres à la lèvre inférieure très pendante, aux yeux enfoncés, aux pommettes saillantes; ils diffèrent des Africains par leurs cheveux très longs, à gros poils, et leur nez moins épaté. Leur front est élevé, mais étroit. Ils sont de taille moyenne, les femmes sont bien faites, avec les mains et les pieds petits; les épaules fines et rondes, mais l'abdomen est souvent proéminent et les bras trop longs. Lorsqu'elles sont jeunes, elles peuvent passer pour agréables, car elles ont une certaine aisance de manières, une voix douce et harmonieuse, mais elles arrivent vite à une vieillesse prématurée qui les rend repoussantes.

Les hommes portent une longue barbe, et prennent un grand soin de leur chevelure, soit qu'ils en fassent une quantité de petites nattes, qu'ils collent avec de la gomme d'eucalyptus; soit qu'ils y fixent, au moyen de gomme jaune, des dents de kanguroos ou d'hommes, des plumes, des morceaux de bois, des queues de chien. Les huiles de toutes qualités sont très en faveur parmi eux; répandues sur la surface du corps, elles éloignent les moustiques. Les hommes se font sur la peau, en guise d'ornements, des cicatrices très profondes, ils les produisent en s'entaillant les chairs avec une pierre aiguisée, et pour augmenter la profondeur de ces marques, ils entretiennent la plaie, en y mettant du charbon de bois ou de l'argile.

Chez les femmes, ces entailles peu nombreuses servent seulement à faire reconnaître la tribu à laquelle elles appartiennent. Elles se coupent souvent, en signe de deuil, la phalangette de l'un des doigts, tandis que pour les hommes, le deuil consiste à se barioler le corps avec de larges bandes faites à l'ocre jaune. Pour certaines cérémonies, appelées les Corrobborés, les bandes sont rouges. En guerre, la couleur adoptée est le blanc; ils arrangent ces bandes suivant leur goût, s'en entourant les yeux, et en mettant au niveau de chaque os pour se donner l'aspect d'un squelette. Lorsque les jeunes gens arrivent à l'âge d'homme, l'usage est, dans presque toutes les tribus, de leur casser une dent de devant à la mâchoire supérieure. Le costume des Aborigènes est des plus sommaires : il se compose d'une ceinture en peau d'opossum.



Fig. 1. — Indigène australien montant à un arbre. (D'après une photographie.)

C'est un peuple errant, une population de nomades qui trouvent un gîte, chaque soir, dans les trous des rochers, ou sous quelques branches d'arbres. Si pourtant ils veulent séjourner quelques jours dans un même endroit, ils bâtissent des huttes, appelées Gunyahs. Ces abris temporaires, qui ont la forme d'un cône, sont construits avec des piquets de 6 à 7 pieds de haut, et recouverts d'écorces d'arbres; ils sont de petites dimensions, on ne peut s'y tenir qu'accroupis en rond. Ces huttes sont adossées les unes aux autres, de façon à ce que les ouvertures qu'on y ménage, commandent chacune un point de l'horizon, disposition qui permet de déjouer les surprises de l'ennemi.

Ils vivent des produits de leur chasse et de leur pêche, qu'ils assaisonnent avec du miel sauvage recueilli çà et là dans les arbres. A cet effet, ils grimpent d'une manière originale. Ils entourent l'arbre d'une liane flexible qu'ils tiennent de leur main gauche; avec la main droite munie d'une sorte de pioche courte appelée tomahawk, ils taillent dans

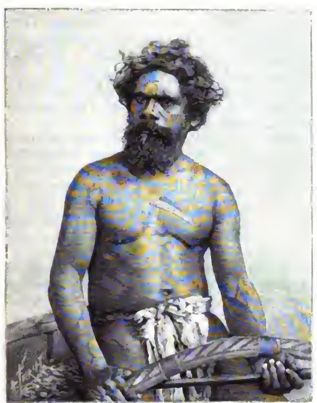



Fig. 2. — Homme australien. (D'après une photographie.)



Fig. 3. — Femme australienne. (D'après une photographie.)

l'arbre des encoches qui leur servent, en y mettant le gros orteil, de point d'appui, pour imprimer, avec les deux mains, une légère secousse à la liane et la faire monter le long du tronc. Pendant les quelques instants où les deux mains sont occupées, ils placent le Tomahawk, soit dans leur ceinture de peau d'opossum, soit entre leurs dents. Ils arrivent ainsi à monter très rapidement au sommet des plus grands arbres, même si leur écorce est sans aspérités (fig. 1).

Leurs pirogues sont construites avec des troncs d'arbres, qu'ils creusent par le feu. D'autres fois, ce sont de larges pièces d'écorces resserrées aux deux extrémités, et dans lesquelles les fissures qui pourraient laisser pénétrer l'eau, sont bouchées par de la terre glaise. Ils ont une façon toute particulière pour s'appeler à une certaine distance dans les bois. Ils poussent un « cou-i » avec une inflexion de la voix plus élevée sur la seconde syllabe. Ce cri s'entend à des distances considérables; il constitue un appel si commode qu'il est maintenant adopté par tous les habitants de l'Australie, même par les blancs.



Fig. 4. — Indigène australien du Nord. (D'après une photographie.)

La famille n'existe pas chez eux, ils vivent dans l'état de promiscuité le plus complet. Les femmes appartiennent à toute la tribu, et l'enfant a pour père tous les hommes de cette tribu. Au milieu de cet état primitif, il est étrange de trouver une loi très sévère, empêchant la consanguinité dans les unions. Cette loi repose sur un système qui consiste à donner aux enfants un nom qui leur appartient par la naissance. Ils ne prennent pas le nom de leurs parents; mais le nom de la mère fixe à l'avance celui de ses enfants. Tous les fils d'une femme appelée Maramba, par exemple, se nomment Kumbo; et toutes les filles Ippatha, noms imposés par la loi. Toute la tribu étant ainsi nom-

mée, d'après un principe immuable, on s'en sert comme base à la loi des unions. Cette règle empêche l'homme de prendre pour femme sa sœur, sa demi-sœur, sa nièce, sa tante; elle prévient les mariages entre cousins germains lorsqu'ils sont enfants de deux sœurs.

Le jeune homme qui veut prendre une femme doit commencer par s'attirer les bonnes grâces de sa future belle-mère, en lui envoyant les produits de sa chasse, mais il n'est autorisé à se marier qu'après avoir reçu la consécration du Bora.

Le Bora vient du mot Bor, qui veut dire ceinture de puberté; elle est donnée à l'adolescent arrivé à l'âge d'homme. Ce Bor est muni de pouvoirs magiques : jeté sur un ennemi, il a la puissance de lui donner des maladies. C'est la grande institution nationale du sauvage australien ; c'est la cérémonie de l'initiation des devoirs et des droits de l'homme. Le caractère sacré de ce rite immémorial et l'obligation de s'y soumettre, sont imprimés très fortement dans l'esprit des jeunes Aborigènes. Même s'ils sont au service des Squatters, et ont rompu depuis longtemps avec les leurs, au moment venu ils paraissent poussés par le besoin irrésistible d'aller se soumettre à la cérémonie.

Voici la légende. Il y a longtemps, le créateur « Baiamé » a commandé aux hommes de garder le Bora, et leur a donné le Dhurumbulum ou bâton sacré. Le Bora est tenu dès qu'il y a un certain nombre de jeunes gens en âge d'y être admis. Le Conseil de la tribu choisit l'emplacement du Bora, et nomme l'un de ses membres comme directeur de la solennité. Les tribus voisines sont conviées à la cérémonie, par un hérant tenant dans ses mains un Boomerang, et une flèche à laquelle est suspendue la peau d'un padymelon. L'endroit désigné est consacré à « Baiamé ». On orne les arbres de figures allégoriques de serpents, d'oiseaux, sculptées avec les Tomahawk.

Les hommes quittent le camp en y laissant les femmes, les enfants et les jeunes gens, pour se rendre au lieu du Bora. Au bout de quelques jours, ils reviennent, simulent une attaque du camp et enlèvent les adolescents.

Pour subir l'initiation, les candidats doivent pendant sept mois vivre suivant une règle très sévère, ne mangeant que certains aliments, et vivant en dehors de toute société. Ils restent au Bora sous la surveillance de trois vieillards durant sept jours, au bout desquels on leur arrache une dent de devant à la mâchoire supérieure; ils reçoivent une forte flagellation, qu'ils doivent supporter stoïquement; ils se nourrissent des choses les plus répugnantes. Il leur est alors défendu de s'approcher de moins de 700 mètres d'une femme, pendant quatre mois; une fois seulement il leur est permis d'apercevoir les femmes à travers une épaisse fumée de bois vert. Enfin un combat simulé complète l'initiation. A partir de ce moment le jeune homme a le droit d'exercer ses privilèges d'homme, il peut manger du Kanguroo, de l'Ému, et choisir celles qui seront ses femmes.

Pendant les intervalles du Bora, les vieillards instruisent les jeunes gens sur les traditions de la tribu, telles que les lois de la consanguinité dans le mariage, qui, si elles ne sont pas observées, entraînent la mort du coupable.

La cérémonie du Bora est le grand système d'éducation par lequel on transmet de génération en génération les coutumes de la tribu.

Parmi ces traditions existent les diverses danses ou « Corroldooree ». Elles ont un caractère tout à fait particulier de sauvagerie. Les hommes portent leurs armes de guerre à la main, ils sont bariolés en rouge et en blanc. La scène se passe de nuit, ils courent en rond autour d'un bûcher embrasé; et balançant la tête en cadence, ils poussent des hurlements; leurs yeux sont fixes et brillants, ils arrivent à un degré d'excitation remarquable, pendant lequel ils se frappent la tête, avec leurs armes, jusqu'à faire couler le sang, perdant la notion de tout sentiment de douleur et de réalité.

— A suivre. —

Dr Adrien Loir,
Directeur de l'Institut Pasteur d'Australie.

NOUVEAU PROCÉDÉ D'ÉMAILLAGE DU FER

ET D'ÉTAMAGE DE LA FONTE

M. O. de Rochefort Luçay vient de présenter à la *Société d'encouragement pour l'industrie nationale* un nouveau procédé d'émaillage qui mérite d'attirer l'attention de l'industriel. Ce procédé, dû à M. Bertrand, est fondé sur une action chimique absolument nouvelle et qui peut se formuler ainsi : Si sur le fer ou la fonte de fer, on forme une mince pellicule adhérente d'un autre métal et qu'on expose ce fer ou cette fonte, porté à une température de 1000 degrés, à un courant de gaz oxydant, l'oxygène pénètre à travers cette pellicule, oxyde le fer ou la fonte, et c'est de l'oxyde magnétique qui naît dans ces conditions; la formation de l'oxyde magnétique, ainsi amorcée, se continue indéfiniment et l'épaisseur de la couche d'oxyde augmente avec le temps d'exposition au courant oxydant, la température restant toujours dans les environs de 1000 degrés C.

Quant à la pellicule de métal déposée primitivement, elle disparaît en quelque sorte, formant des oxydes qui se mêlent à l'oxyde magnétique ou se volatilisent suivant la nature du métal qui entre dans leur composition.

M. Bertrand a été amené à rechercher le meilleur métal et le meilleur mode de dépôt de ce métal : il a trouvé que le bronze, alliage de cuivre et d'étain, donnait au point de vue pratique toute satisfaction. Pour déposer ce bronze sur le fer et la fonte, M. Bertrand emploie l'électricité ou les bains au trempé et se sert de l'acide sulfo-phénique (mélange de ortho, para et métaphénol sulfureux).

Au point de vue pratique, voici la marche suivie dans l'usine Bertrand pour une oxydation. La pièce est nettoyée (le décapage n'est pas indispensable), puis trempée dans un bain d'une dissolution de sulfophénate de cuivre et de sulfophénate d'étain. La couche de bronze formée, la pièce est lavée à l'eau chaude et séchée à la sciure de bois. La pièce séchée est enfournée dans un four à flamme ouverte ordinaire. L'oxyde magnétique se forme et, au bout de quinze à trente minutes, suivant les objets, la

pièce est défournée, suffisamment oxydée; la couche produite varie de 1/10 de millimètre à 1/5.

La couche est bien de l'oxyde magnétique; elle est attirable par l'aimant; elle est inaltérable aux acides; elle ne conduit pas l'électricité. M. Bertrand se sert ingénieusement d'une sonnerie électrique pour constater si la couche formée est d'épaisseur suffisante et répandue uniformément. Si, en mettant en contact les deux fils provenant de la sonnerie, celle-ci se met en branle, le courant passe, l'oxydation est insuffisante; si elle reste muette, l'oxyde formé est d'épaisseur pratique suffisante. Le procédé s'applique à l'oxydation d'ustentiles culinaires en fonte, à la conservation des fontes gardées au grand air et, en général, à la préservation des fontes, d'art ou d'autres. M. Bertrand a employé aussi l'acide sulfophénique pour obtenir l'étamage de la fonte. Il fait dissoudre les sels d'étain dans un mélange d'eau et d'acide sulfophénique à raison de 1 pour 100 de sel d'étain et de 5 pour 100 d'acide sulfophénique; dans ce mélange, il trempe la pièce préalablement décapée; elle se recouvre d'une couche adhérente d'étain. Ensuite au moyen de brosses rotatives en fil de fer et drap, il polit l'étain déposé. La pièce, préalablement recouverte d'oxyde magnétique, est trempée dans une bouillie de borosilicates de plomb, colorés par des oxydes métalliques dans laquelle on ajoute un peu de terre de pipe pour donner plus de corps. La pièce ainsi recouverte à froid, soit par trempage, soit au pinceau, est enfournée; l'émail prend et se vitrifie aux températures ordinaires des fours d'émailleurs. On peut aussi, en passant au pinceau une couche d'émail, colorée à volonté, sur une couche précédente, former à froid toutes décorations et cuire le tout d'un seul coup.

Ces résultats, dus à l'oxydation préalable de l'oxyde magnétique, sont remarquables, tant au point de vue du coloris que de l'adhérence de l'émail et de sa résistance aux intempéries. On comprend du reste qu'ayant, entre l'émail et la fonte, un corps mauvais conducteur de l'électricité, inattaquable aux acides, formant corps avec la fonte et avec l'émail, l'émail et la fonte soient liés d'une manière puissante et pour un temps indéfini. Le bon marché et la facilité de ce nouveau mode d'émaillage a permis des emplois nouveaux de la fonte et du fer émaillé.

Le plus important, outre la fonte décorée, est l'émaillage intérieur des tuyaux, de descentes des eaux ménagères et d'autres.

LE CONCOURS CHRONOMÉTRIQUE DE 1892

A BESANÇON

Chaque année a lieu, entre les chronomètres déposés à l'Observatoire de Besançon, un concours chronométrique. Suivant le degré de précision que le régleur a voulu obtenir, les chronomètres sont divisés en trois classes, chaque classe ayant à subir des épreuves différentes, plus rigoureuses pour la première classe que pour la seconde, plus rigoureuses pour la seconde que pour la troisième. Si le chronomètre a subi avec succès ces épreuves, il reçoit un bulletin de première, seconde ou troisième classe, suivant la catégorie où il a été déposé. Parmi les chronomètres de première classe ayant obtenu un bulletin, ceux qui s'approchent le plus de la perfection, qui dépassent un degré de précision donné, reçoivent un bulletin spécial avec *mention d'une marche très satisfaisante*. Ces chronomètres seuls sont admis au concours. Ils sont classés d'après le nombre de points qu'ils ont obtenus; le chronomètre ayant juste la précision nécessaire pour avoir la *mention très satisfaisante* étant coté zéro, et le chronomètre idéal, d'une précision parfaite, étant coté 300.

Suivant le nombre de points, ils reçoivent les récompenses suivantes : de 0 à 100 points, pas de récompense; de 100 à 125 points, mention simple; de 125 à 150 points, mention honorable; de 150 à 175 points, médaille de bronze avec diplôme (3e prix); de 175 à 200 points, médaille d'argent avec diplôme (2e prix); de 200 à 300 points, médaille d'or avec diplôme (1er prix).

Le maximum des points a été fixé à 300. Il correspond à une perfection absolue que la main humaine ne réalisera jamais. Tous les calculs faits par l'Observatoire ont été vérifiés sur les registres originaux, avec le plus grand soin, par la Commission annuelle, composée de MM. Bailliart, inspecteur d'académie; Molk, professeur de mathématiques à la Faculté des sciences; Dampenon, membre du Conseil municipal.

De 0 à 100 points, les montres, quoique non récompensées, sont excellentes et de premier choix par cela seul qu'elles sont admises au concours; de 100 à 150 points, les montres sont déjà hors ligne; de 150 à 200 points, elles sont rares, même à Genève; au-dessus de 200 points, elles sont des merveilles; la montre de 300 points n'existe pas plus à Genève qu'à Besançon : c'est la montre parfaite.

Le concours que nous signalons n'ouvre pas une lutte stérile entre les fabricants, mais une lutte féconde contre les difficultés de la fabrication.

L'ABIME DE JEAN-NOUVEAU (VAUCLUSE)

En août et septembre 1892, nous avons abordé l'étude de l'origine de la célèbre fontaine de Vaucluse et exploré à cet effet plusieurs des abîmes qui s'ouvrent à l'est sur les plateaux calcaires du Ventoux et de la montagne de Lure, plateaux dont les infiltrations forment et alimentent la source.

Sans nous étendre ici sur cette longue et complexe question, que nous exposerons ailleurs dans tous ses détails, nous voulons seulement dire quelques mots d'un des avens les plus extraordinaires que nous ayons rencontrés jusqu'à présent, celui de *Jean-Nouveau*. Il s'ouvre à 830 mètres d'altitude, 7km,500 au sud-sud-ouest de Sault (Vaucluse), et 25km,500 au nord-est de la fontaine, dans les calcaires crétacés coralligènes compacts et fissurés de l'aptien inférieur (ancien urgonien).

Sa profondeur est de 163 mètres, absolument verticale : c'est le plus grand à pic descendu par nous jusqu'à présent. Il va sans dire que l'exploration en a été difficile, longue et dangereuse[1]. Du fond, c'est une effrayante impression que de voir l'imperceptible lueur du jour, grande comme une étoile, tout au bout de ce tuyau colossal! La coupe ci-jointe montre qu'il a l'aspect d'une véritable cheminée plus large en bas (3 à 4 mètres) qu'en haut (1 mètre). L'orifice a d'abord la forme d'un entonnoir de 5 mètres de diamètre sur 3. A 150 mètres

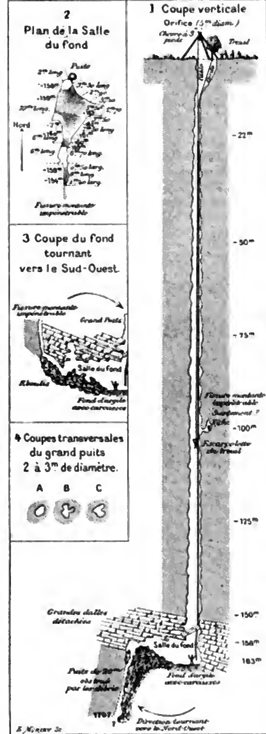
[1] Pour les détails, voy. *Annuaire du club alpin*, pour 1892, sous presse. Exploration faite les 30 et 31 août et 1er septembre avec MM. Gaupillat, Rossin (d'Orange) et L. Armand.

de profondeur, le terrain change de nature : la stratification devient visible en même temps que la manifestation d'un effondrement (voir la coupe). A ce niveau commencent sans doute les calcaires barrémiens, entrecoupés de lits d'argile (néocomien supérieur). L'éboulement doit être dû, soit à un tremblement de terre (il y en a eu dans la région en 1812 et en 1887), soit à l'érosion d'un ruisseau souterrain peu éloigné; notre sonde seule a pu descendre plus bas (178 mètres en tout de la surface du sol, 567 mètres au-dessus du niveau de la fontaine) à travers les interstices des blocs de rochers où nous n'avons pas pu trouver passage.

Au point de vue de l'origine des puits naturels, Jean-Nouveau est particulièrement intéressant. On sait que quatre théories sont en présence pour expliquer cette origine : 1° *effondrements* (action mécanique intérieure); l'abbé Paramelle, les Autrichiens Tietze, Schmidl, Kraus, etc.; 2° *érosion superficielle des eaux torrentielles absorbées* (action mécanique extérieure); nous-même (1889); agrandissement des cassures du sol, marmites de géants; 3° *dissolution chimique du calcaire* par l'air et l'eau atmosphériques, chargés d'acide carbonique (action chimique extérieure). Mojsisovics, Fuchs, Neumayr, Van der Brœck, Leenhardt, etc.; 4° *cheminées d'éruptions geysériennes* (action chimique interne); d'Omalius d'Halloy, Scipion Gras, MM. Bouvier, Lenthérie, etc.

Les géologues tendent à abandonner cette dernière opinion. Néanmoins la *forme* de Jean-Nouveau servira certainement d'argument à ses partisans. Pour nous, il nous semble que les trois autres actions ont toutes concouru à le produire.

La cause première doit être le croisement de deux diaclases se recoupant, comme l'indiquent (voir la figure) la fissure de la niche à 100 mètres de profondeur (fig. 1) et celle du sud (fig. 2). La verticale, ligne d'intersection ainsi déterminée, aura été agrandie ensuite par la corrosion chimique des eaux acidules infiltrées. Puis l'érosion mécanique d'eaux courantes superficielles engouffrées aura accru l'élargissement; elle est révélée par l'entonnoir du sommet et par les cannelures intérieures que la giration des cailloux ou rochers, entraînés dans la chute tourbillonnante du flot, a creusé en hélice du haut en bas. Enfin, l'éboulement du fond est survenu par l'un des effets déjà indiqués.



Aven de Jean-Nouveau (Vaucluse), 163 mètres à pic. Coupe dressée par M. E.-A. Martel.

De ce que le puits est conique la *pointe en haut*, comme le montre la coupe, on peut déduire que les volutes liquides ont trouvé jadis une issue facile par le bas. En effet, s'il eût été un cul-de-sac, la colonne d'eau, après l'avoir rempli, serait restée stagnante; le tourbillonnement ne s'y fût pas propagé sur 160 mètres de hauteur et l'intérieur serait aujourd'hui lisse et sans spirales.

Au contraire, grâce à l'échappement inférieur, la cataracte a pu fonctionner à son aise; sa force vive (et celle des pierres) croissait avec la profondeur : aussi a-t-elle érodé d'autant plus énergiquement les parois basses de la cheminée.

Il est donc à peu près certain que des conduites libres se prolongent plus bas, malheureusement inaccessibles à cause de l'effondrement, et occupées peut-être par un des mille ruisseaux souterrains qui convergent tous vers Vaucluse par suite de la forme en fond de bateau des terrains imperméables sous-jacents.

Il serait alors au plus haut degré intéressant (fort coûteux et très difficile, il est vrai) de désobstruer le fond de Jean-Nouveau.

Ainsi le problème de Vaucluse ferait sans doute un grand pas et en même temps on vérifierait s'il y a quelque chose de fondé dans la théorie geysérienne.

E.-A. Martel.

UNE VOITURE A VAPEUR

D'IL Y A SOIXANTE ANS

Le premier inventeur qui ait eu l'idée de recourir à la vapeur pour confectionner une voiture mécanique marchant sur route est un Français, Joseph Cugnot. Tous les traités de mécanique ont parlé des *fardiers à vapeur* que Cugnot, il y a plus d'un siècle, proposait de construire, pour le transport des canons et du matériel de l'artillerie. L'inventeur, qui avait exécuté quelques expériences à Bruxelles, se rendit à Paris en 1765, et après plusieurs années de recherches, il arriva à construire un modèle de voiture à vapeur qui fut soumis à l'examen du général de Gribeauval, en 1769. Un an après, il avait construit un modèle définitif dont le fonctionnement laissait encore à désirer. L'appareil fut relégué au Conservatoire des arts et métiers, où les visiteurs peuvent le voir encore aujourd'hui. La machine de Cugnot était un véritable tricycle, actionné par une machine à vapeur à simple effet. Cette machine se composait de deux cylindres de bronze, verticaux, dans lesquels la vapeur introduite au moyen d'un tube, se trouvait alternativement en communication, avec la chaudière pour recevoir la vapeur, et avec l'atmosphère pour se débarrasser de cette vapeur quand elle avait produit son effet.



Voiture à vapeur pour les routes ordinaires brevetée le 18 juillet 1833, par François Macerone et J. Squire.
(D'après une lithographie de la collection de M. Gaston Tissandier.)

La mauvaise impression que produisit sur le public l'échec de Cugnot, retarda considérablement la découverte de la locomotion à vapeur. Il faut arriver au commencement du siècle en 1801 pour trouver les modèles des machines à vapeur à haute pression de Trevithick et Vivian. Ces inventeurs réussirent à construire une voiture à vapeur pour les routes ordinaires. Entre les grandes roues, se trouvait le mécanisme au-dessus duquel était placée la voiture qui offrait un peu l'aspect d'une diligence.

Nous nous bornons à rappeler ces appareils anciens, fort curieux pour l'époque à laquelle ils ont été expérimentés. Notre but n'est pas de refaire l'histoire des voitures à vapeur depuis Cugnot jusqu'à Serpollet. Mais nous voulons aujourd'hui présenter à nos lecteurs un appareil peu connu, que nous ont fait trouver nos recherches dans les cartons des marchands d'estampes.

Il s'agit d'une *voiture à vapeur pour les routes ordinaires, brevetée le* 18 *juillet par François Macerone* et *J. Squire*. Cette voiture est fort bien représentée sur une lithographie que nous reproduisons ci-dessus, et qui comprend, outre le titre que nous venons d'énumérer, la légende suivante :

Cette voiture a déjà marché plus de six cents lieues et continue à marcher tous les jours sur les chemins les plus montueux (ceux de Harrow et Edgware, par exemple) sans avoir encore eu besoin de la moindre réparation, ni à la chaudière, ni à la partie mécanique. Sa vitesse moyenne est de six lieues de poste par heure ; mais en plaine, on lui fait faire tous les jours plusieurs lieues à rai huit lieues par heure. Sa chaudière est construite

un nouveau principe qui rend les accidents dangereux impossibles.

Nous ne saurions dire si les mérites de l'ancienne voiture à vapeur ne sont pas quelque peu exagérés dans les lignes que l'on vient de lire. Nous aurions voulu trouver des renseignements plus complets dans le Brevet du 18 juillet 1855, mais ce brevet n'existe pas au Conservatoire des arts et métiers où le directeur du Bureau des Brevets a fait des recherches à notre intention, avec le plus gracieux empressement. La construction n'en mérite pas moins d'être signalée; notre gravure en donne d'ailleurs une idée très précise.

On voit à l'arrière de la machine une bâche à charbon, et un ventilateur destiné à activer le tirage de la cheminée. Il y a là un chapitre important à ajouter à l'histoire des voitures à vapeur.

GASTON TISSANDIER.

L'ACCROISSEMENT

DE LA VITESSE DES TRAINS

La grande vitesse des trains de chemins de fer, si instamment réclamée par les voyageurs qui ne voient que le résultat à obtenir, et non les difficultés du problème, exige une série de perfectionnements et de progrès qui viennent de faire l'objet d'une intéressante étude publiée par M. Mussy, ingénieur en chef des mines, dans les *Annales des ponts et chaussées*. Nous croyons utile de résumer cette étude pour bien faire ressortir la complexité de la question et les nombreuses modifications que ces accroissements de vitesse obligent à apporter au matériel fixe et au matériel roulant des compagnies de chemins de fer. Nos lecteurs y trouveront l'explication, sinon la justification, de la sage lenteur avec laquelle les compagnies de chemin de fer procèdent à l'accroissement de vitesse de leurs trains rapides.

Matériel fixe. — Le rail continu est une utopie rendue évidente par un examen superficiel des lois de la dilatation, mais il est rationnel de chercher à s'en rapprocher dans une certaine mesure. C'est ce qui a été fait en doublant la longueur des rails qui a été portée de 5m,5 à 11 mètres dans les voies Vignolle et de 6 mètres à 12 mètres dans les voies à double champignon. On a également modifié le profil des rails pour en augmenter le moment d'inertie, et le poids linéaire a été élevé. De 30 à 39 kilogrammes par mètre, il est passé à 42, 44 et même à 47 kilogrammes par mètre courant. Le doublement de la longueur des rails, l'accroissement du nombre de traverses, ainsi que celui du poids des coussinets et des rails, a substitué à la voie légère et flexible une voie lourde et rigide; mais ces modifications ne se font qu'au fur et à mesure des ressources mises à la disposition du matériel fixe, et il faudra un temps assez long pour en assurer le parachèvement sur les voies où circulent des trains rapides.

Mais ces modifications à la voie ne sont pas suffisantes pour permettre de passer de 70 kilomètres par heure, vitesse moyenne des trains rapides en France, défalcation faite des temps d'arrêt, à 85 kilomètres par heure, vitesse atteinte en Angleterre et en Amérique. C'est au matériel roulant qu'il faut donner la flexibilité et la puissance nécessaires.

Matériel roulant. — Au point de vue de la flexibilité, la machine doit avoir un avant flexible qui presse fortement sur les rails avant de les attaquer par le choc des roues motrices, sans que, dans les alignements droits, cette flexibilité de l'avant compromette la stabilité de la machine.

L'accroissement de vitesse augmente la résistance à la traction, sensiblement comme le carré de cette vitesse; il faut donc augmenter la puissance de vaporisation dans le même rapport sans imposer aux essieux une surcharge hors de proportion avec la résistance de la voie, sans augmenter l'empâtement rigide, et sans donner à la machine une raideur contraire à sa circulation facile.

Ces résultats ont été atteints en employant des cylindres à vapeur compound, de grandes voitures à boggie, et en formant l'ensemble du train d'un petit nombre d'éléments semblables, stables par leur poids élevé et présentant par leur uniformité le minimum de résistance à la traction.

En Amérique, à cause du faible poids linéaire des rails (30 kilogrammes par mètre) on a employé un matériel très flexible qui ménage les voies dans les grandes vitesses. Les locomotives sont toujours à boggie à l'avant, avec 2, 3 ou 4 essieux couplés, suivant qu'elles sont respectivement destinées à remorquer des trains de voyageurs, de marchandises légères ou de marchandises lourdes.

Le boggie parait d'ailleurs la solution admise pour les grandes vitesses en Amérique, Angleterre, Norvège, Suède, Autriche, Italie, Brésil, etc.

En France, on a d'abord employé, pour les trains de voyageurs, des roues libres et indépendantes, en augmentant le diamètre à mesure de l'accroissement de vitesse jusqu'à 2m,3.

Lorsque les trains sont devenus plus lourds, il a fallu songer à conjuguer deux essieux : un groupe accouplé à l'arrière et la partie d'avant appuyée ont un essieu porteur. Avec cette disposition, la machine assure sa marche en stabilisant la voie par la charge de son essieu porteur avant de l'attaquer par le groupe conjugué moteur placé à l'arrière. Lorsque les trois essieux sont devenus insuffisants, on a dû en mettre quatre en adoptant deux solutions : dans l'une, le quatrième essieu est ajouté à l'essieu porteur d'avant pour former un truck articulé ou boggie (Nord, Ouest); dans l'autre, le quatrième essieu est placé en porteur à l'arrière pour supporter le foyer (P.-L.-M., Orléans). L'Est et le Midi ayant un trafic moins intense en sont encore à l'ancien modèle à trois essieux.

L'accroissement de puissance des machines s'est manifesté de plusieurs façons. Voici quelques chiffres fournis par la Compagnie d'Orléans. La surface de

grille qui était en 1860 de $1^{mq},05$, s'est élevée en 1889 à $2^{mq},15$; la surface de chauffe s'est élevée de 55 à 137 mètres carrés. Le timbre de la chaudière est passé de 5,5 à 15 kilogrammes par centimètre carré; le diamètre des cylindres de 35 à 45 centimètres; leur course de 46 à 70 centimètres; le diamètre des roues motrices de $1^{m},66$ à 2 mètres; le poids adhérent de 12 à 25,6 tonnes; le poids remorqué de 90 à 224 tonnes et la vitesse de 40 à 75 kilomètres par heure.

Le tableau suivant montre les avantages d'un accroissement de pression de la vapeur, dans l'hypothèse d'une utilisation avec détente suffisante pour que la vapeur soit rendue après travail à la pression atmosphérique.

	Pressions en kilogrammes par centimètre carré.		
	5	**10**	**15**
Quantité de chaleur nécessaire en calories.	655	661	664
Température de la vapeur.	153	180	198
Travail de 1 kilogramme de vapeur en kilogrammètres	16 826	19 171	20 835
Rapports.			
Effort de traction.	1	2	3
Travail produit.	1	1,16	1,24
Combustible consommé.	1	1,015	1,017

On voit, d'après ce tableau que, pour une augmentation très faible de combustible, le travail est accru d'un quart et l'effort de traction triplé. Il y a donc intérêt à avoir un timbre élevé, et celui de 15 kilogrammes par centimètre carré peut être adopté sans inconvénient avec la tôle d'acier doux.

Cet accroissement de pression conduit naturellement à l'emploi de machines compound, et l'on a réalisé ainsi des économies de 15 à 20 pour 100 de vapeur et de combustible.

M. Mussy discute ensuite les avantages et les inconvénients des différentes dispositions données au compoundage de locomotives et termine par un examen des procédés employés pour réduire la résistance des trains, mais ce sont là des questions un peu spéciales qui ne présenteraient pour nos lecteurs qu'un intérêt secondaire. Nous préférons nous en tenir là; ce que nous avons dit, d'ailleurs, suffit à démontrer l'exactitude de nos prémisses, c'est-à-dire la complexité et les difficultés de la locomotion à grande vitesse.

X.... ingénieur.

CHRONIQUE

Progrès de la cuisine électrique. — Le Club électrique de Saint-Louis (États-Unis) fait une propagande élégante en faveur de la cuisine électrique : il a donné une séance expérimentale qui a amené un grand nombre de visiteurs des deux sexes. On a tout particulièrement remarqué les fours électriques — rien des expériences de MM. Violle et Moissan — qui présentent sur les fours à houille et à gaz ordinaires l'avantage d'une absolue propreté et d'un rayonnement thermique insensible, la chaleur étant développée à l'intérieur de l'enceinte et non à l'extérieur. Le fait était gracieusement mis en évidence en plaçant sur le four un magnifique pot de fleurs, pendant qu'une tortue de 6 kilogrammes mijotait au-dessous. On a fait cuire des viandes, du pain, des gâteaux secs, des pommes de terre, préparé le thé et le café, tout cela dans la salle de réception, pour le plus grand divertissement des invités. A quand le premier ouvrage sur *La cuisine au salon?*

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 19 juin 1893. — Présidence de M. Lœwy.

Découverte de squelettes humains préhistoriques. — MM. A. Martel et Émile Rivière présentent une Notice sur la caverne de Boundoulaou, découverte au mois de juin 1892 par MM. Bergonié et Guibert, sur le territoire de la commune de Creissels, près Millau (Aveyron). Dans cette caverne, M. Martel a reconnu : 1° l'existence de trois galeries étagées, l'une au-dessus de l'autre, d'un développement total de 400 mètres environ, s'ouvrant par quatre orifices situés à des altitudes variant entre 535 et 510 mètres; 2° d'un lac de 50 mètres de longueur qui constitue le réservoir à niveau variable de plusieurs rivières apparaissant échelonnées au pied de la grotte et sortant par ces orifices, à la suite des grandes pluies ou de la fonte des neiges. L'une des galeries contenait les restes de sept squelettes humains préhistoriques qui ont été étudiés et considérés par M. Rivière comme se rattachant au type humain de la caverne de l'*Homme mort* (Aveyron). MM. Martel et Rivière citent, parmi les très rares objets trouvés avec ces squelettes, une sorte de cylindre creux en os taillé dans un fémur humain et qui devait être porté suspendu au cou, soit comme ornement, soit comme amulette, peut-être comme trophée de guerre.

Utilisation des marcs de vendanges. — M. A. Muntz s'est préoccupé de l'utilisation des marcs de vendanges. Après avoir déterminé la proportion de marc recueillie sur 1 hectare de terrain, dans les diverses régions viticoles, M. A. Muntz montre que la quantité de vin qui les imprègne est considérable et atteint souvent 20 hectolitres par hectare. Pour tirer le meilleur parti possible de ces marcs, M. Muntz propose d'en extraire le vin en le déplaçant par de l'eau qui le chasse sans presque s'y mélanger. On obtient ainsi des piquettes peu inférieures au vin, excellentes pour la consommation ou pour la fabrication des eaux-de-vie de vin. Quant au marc ainsi épuisé, il a gardé toute sa valeur nutritive et n'est nullement impropre à l'alimentation du bétail. On le conserve en silos après l'avoir mélangé à 5 pour 100 de sel. Les animaux le consomment facilement et s'en trouvent bien. En extrayant par déplacement le vin contenu dans le marc et en employant ensuite celui-ci, après cet épuisement, à la nourriture des bestiaux de manière à le transformer en viande et en fumier, on utilise au maximum les diverses substances que renferme le marc exprimé. En présentant cette Note, M. Dehérain observe que les désastres agricoles de cette année ne peuvent être atténués que par la mise en œuvre des ressources accessoires de cette nature.

Passage des liquides à travers les cloisons poreuses. — La question des coefficients de rapidité de la filtration des liquides à travers les cloisons poreuses n'a pour ainsi dire été qu'effleurée, jusqu'à présent. L'étude en paraît difficile au même degré que celle de la vitesse de circulation des liquides dans les tubes capillaires. En recourant à la force centrifuge, M. Lézé a pu observer et étudier commodément ces phénomènes. Il verse le liquide en expérience dans un vase poreux placé lui-même au centre d'une éprouvette de verre que l'on soumet à un rapide

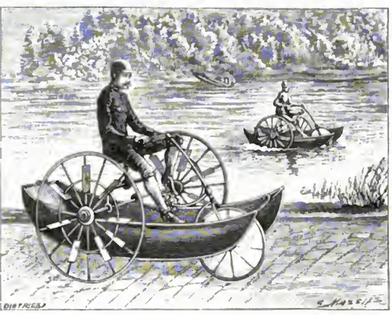
mouvement de rotation autour de son axe. On détermine ainsi la filtration sous pression et en chargeant successivement le vase poreux avec de l'eau distillée, puis les divers liquides, on peut comparer par le moyen de pesées les quantités de liquides filtrées dans les conditions identiques. Il est curieux de constater qu'en général l'addition de certains sels active la vitesse de filtration de l'eau (chlorure de sodium, etc.), tandis que l'alcool la retarde. Les matières albuminoïdes filtrent très difficilement. En renversant l'expérience, c'est-à-dire en plaçant un liquide boueux ou contenant des matières en suspension, entre l'éprouvette et le vase poreux vide, on constitue un filtre d'un nouveau genre. Lorsque le système est animé d'un mouvement rapide de rotation correspondant à des pressions allant jusqu'à vingt atmosphères, le liquide traverse le vase poreux et toutes les impuretés qu'il contient se déposent au fond de l'éprouvette, si elles sont plus lourdes que le milieu ambiant. Le lait, par exemple, filtre limpide et transparent comme de l'eau, laissant à l'intérieur sa caséine insoluble et sa matière grasse. Tous les organismes sont éliminés, soit par la rotation, soit par la filtration consécutive, et les liquides filtrés sont entièrement stérilisés. M. Lézé est parvenu à construire, sur ce principe, des filtres fonctionnant d'une manière continue, et, ainsi qu'on peut le prévoir, se nettoyant automatiquement par l'effet de rotation.

Volatilisation de diverses substances. — M. Moissan ajoute quelques faits nouveaux aux résultats qu'il a déjà obtenus à l'aide du four électrique. L'appareil a cette fois été approprié en vue de la vaporisation et de la cristallisation des substances. Celle-ci a été obtenue au moyen d'un tube en U parcouru par un courant d'eau froide supportant une pression de 10 atmosphères; grâce à cette dernière précaution, l'élévation de température de l'eau de circulation n'a jamais été de plus de 2 degrés. Des corps tels que le phosphate de magnésie, l'amiante, sont dissociés. Dans le premier cas, on recueille du phosphore et de la magnésie, dans le second, une poudre grise constituée par du carbone et de la silice volatilisée. Le cuivre donne des fumées abondantes et des flammes de 30 à 40 centimètres, mais sur les briques on trouve des auréoles de cuivre métallique. L'argent et l'aluminium se volatilisent également. L'étain donne par cristallisation une masse fibreuse, feutrée. L'or se volatilise à raison de 5 grammes pour 100 en 6 minutes, à l'aide d'un courant de 350 ampères et 80 volts; le manganèse disparaît complètement en 10 minutes, le fer en 7. L'uranium se dépose sous forme de globules. Le silicium, comme le carbone, est très difficilement volatil et nécessite une très forte tension. La chaux fournit une poussière amorphe avec 400 ampères et 80 volts. La magnésie, qui fond très difficilement, se volatilise presque aussitôt fondue en laissant dans le creuset de la magnésie irréductible par le charbon. Ainsi certains corps sont dissociés et volatilisés et, dans certains cas, il se forme des siliciures, des carbures et même des azotures.

Varia. — M. Kaufmann signale, comme antidote efficace du venin de la vipère, l'acide chromique qui paraît supérieur dans ce but au permanganate de potasse. — M. Menard a imaginé un procédé pour doser l'intensité des parfums. — MM. Gley et Charrin ont effectué des recherches relatives à l'action du poison microbien sur le cœur, la moelle et les vaisseaux. CH. DE VILLEDEUIL.

TRICYCLE AQUATIQUE ET TERRESTRE

Un inventeur américain de Chicago, M. Thore J. Olsen, a récemment imaginé et construit un tricycle qui fonctionne à volonté à la surface de l'eau et sur terre. Notre gravure représente cet appareil qui consiste en deux barques jumelles intimement unies; ces barques sont comprises dans les trois roues du tricycle; la manivelle qui fait agir ces roues est la même qui fonctionne dans l'eau et sur terre, on peut donc indifféremment flotter et rouler. Dans l'eau les barques soutiennent l'appareil, le vélocipédiste fait agir les roues dont les rayons sont munis de palettes, et forment les roues à aube de l'embarcation. A terre l'action du vélocipédiste est la même, les roues tournent à la surface du sol à la façon d'un tricycle ordinaire, et la double barque est suspendue à une vingtaine de centimètres au-dessus du sol. Cette machine est d'une parfaite stabilité, et l'inventeur qui s'est exercé à la conduire, arrive facilement à la faire passer de la terre, à un lac ou à une rivière, sans avoir la peine de quitter sa selle; il suffit que l'accès de l'eau soit favorisé par une pente douce du terrain. Les barques sont en toile goudronnée, très légères, et le système tout entier est d'un maniement très pratique si nous croyons les récits que nous donnent de ce système les journaux américains.


Tricycle aquatique et terrestre.

Le Propriétaire-Gérant : G. TISSANDIER.

Paris. — Imprimerie Lahure, rue de Fleurus, 9.

VOYAGE D'UN LIVRE

A TRAVERS LA BIBLIOTHÈQUE NATIONALE, A PARIS[1]

Le Bureau du Catalogue fait suite au Bureau des Entrées, au rez-de-chaussée, et au sud de la porte. En passant rue de Richelieu, après la place Louvois, vous voyez ses fenêtres, qui précèdent immédiatement le poste de police. Le Bureau du Catalogue, dont nous donnons la vue ci-dessous, est une vaste salle avec « tout ce qu'il faut pour écrire », enregistrer, établir des fiches. Mais il n'offre point, comme le Bureau des Entrées, d'aménagements curieux. Remarquons seulement, à gauche, à hauteur d'entresol, une immense série de cartons, le long de laquelle court une galerie. C'est la collection des pièces de théâtre parues isolément. On a utilisé, pour la placer, une paroi inutile au Bureau du Catalogue.

Si ce Bureau n'offre rien de notable pour l'installation matérielle, il a, au point de vue des services rendus, une importance absolument capitale. Il est, pour la Bibliothèque, l'équivalent de ce que l'on appelle, dans les administrations, le « bureau d'ordre », qui permet de retrouver toujours la trace des affaires. Or, si l'ordre est indispensable dans toute administration, on peut dire qu'ici il est plus qu'indispensable : à la Bibliothèque, l'ordre est l'essence même du service. La Bibliothèque nationale, avons-



Le Bureau du Catalogue à la Bibliothèque nationale de Paris.— En haut, les cartons de pièces de théâtre.

nous dit, est un océan de livres; mais un océan d'une nature particulière, dont chaque goutte doit conserver une individualité distincte, ne doit jamais être susceptible de confusion avec une de ses pareilles, et doit enfin pouvoir être toujours discernée sans hésitation, et retrouvée à première réquisition. Des bibliothécaires peuvent dire d'un livre : « Nous ne l'avons pas ». Dire : « Nous ne savons pas si nous l'avons », ou « Nous ne le retrouvons pas », serait l'opprobre.

Le bureau d'ordre de la Bibliothèque a pour considérable et délicate besogne : 1° d'inventorier le livre sous un numéro définitif, — si vous voulez, sous un numéro matricule, — en langage technique, de lui donner une cote qui fixera sa place sur les rayons et permettra de le *trouver;* 2° de le cataloguer en rédigeant une fiche, qui permettra de le *chercher*, de constater sa présence, de connaître sa cote.

D'une façon générale, et sauf exception, la cotation comprend actuellement trois éléments : 1° une lettre de série, correspondant à l'une des branches du savoir humain : 2° l'indication du format, importante pour localiser les recherches : on perdrait du temps à chercher un in-folio sur les rayons des in-8°; 3° le numéro individuel du livre.

Remarquons que la division générale par lettres de série est une institution deux fois séculaire. La Bibliothèque actuelle n'est plus maîtresse de créer de toutes pièces une division rationnelle des connaissances humaines. Il faut qu'elle suive une voie

[1] Suite. — Voy. n° 1046, du 17 juin 1893, p. 33.

déjà tracée et continue une tradition; ce qui n'offre pas, en somme, de grands inconvénients. Remonter si haut est d'ailleurs sa gloire. Et, de plus, la Bibliothèque n'a jamais interrompu son service un seul jour depuis Louis XIV : il lui eût donc été matériellement impossible de jamais procéder à la grosse opération d'une refonte.

Nous allons donner la signification des lettres de série. Nous ne craindrons pas de citer des chiffres, car nous ferons ainsi connaître la composition de la Bibliothèque. Et puis, quand ils atteignent à cette importance, les chiffres, loin d'être arides, deviennent un élément de curiosité et d'intérêt.

A, B, C, D, D *bis*, sont l'Écriture Sainte, la Liturgie et les Conciles, les Pères de l'Église et la Théologie. Le tout en 140 000 articles. Pour donner une idée de la manière dont s'accroît la Bibliothèque, mentionnons ici les paroissiens et petits livres de dévotion. Il en est déposé moyennement 500 par an. Au bout d'un siècle, cela fait 50 000, et occupe plus d'un kilomètre de rayons.

E, E*, F, sont le Droit et la Jurisprudence, avec 160 000 articles dont 12 000 thèses.

G, Géographie et histoire générale, 40 000 cotes. — H, Histoire ecclésiastique, 35 000. — J, Histoire ancienne, 35 000. — K, Histoire d'Italie, 18 000.

L, cette lettre est pour nous d'un intérêt puissant, c'est l'Histoire de France, formant le fonds le plus considérable de la Bibliothèque : 260 000 articles en 400 000 volumes. Nous y reviendrons tout à l'heure.

M, N, O, O *bis*, O *ter*, P, P *bis*, Histoire d'Allemagne, 56 000; de la Grande-Bretagne, 14 000; d'Espagne et Portugal, 7500; d'Asie, 6500; d'Afrique, 3300; d'Amérique, 8000; d'Océanie, seulement 500.

Q, Bibliographie. Cette division ne contient pas moins de 75 000 articles, dont 60 000 catalogues de ventes ou de librairies, sous la marque spéciale QΔ.

R, Sciences philosophiques, morales et physiques, 90 000. (Nous y trouvons *La Nature*, sous la cote R, in-4°, 45.) — S, sciences naturelles, 65 000. — T, médecine, 58 000. Plus un remarquable fonds de 90 000 thèses.

V, Sciences et arts, 120 000. — Vm, Musique, 16 000 volumes; plus 4000 cartons contenant des morceaux par centaines de mille.

X, Linguistique et rhétorique, 50 000.

Y, Poésie et théâtre, fonds considérable, 175 000. Plus une série *Yth*, pièces de théâtre parues isolément, 56 000 dont 50 000 françaises. (Ce sont ces pièces que l'on voit rangées dans le Bureau du Catalogue.)

Ybis est une section qu'il a fallu créer dès le milieu du dix-huitième siècle pour les romans, vu leur développement formidable. Actuellement, 105 000 articles.

Z, Polygraphes. Section importante où figurent des écrivains qui ont traité de matières variées et que l'on ne peut faire entrer en bloc dans une des lettres précédentes. Par exemple, les œuvres complètes de Voltaire, Diderot, etc., 105 000 articles.

Total général : 1 800 000 articles formant 2 000 000 de volumes. Mais c'est 3 000 000 d'articles qu'il faut dire, beaucoup d'articles étant souvent réunis sous un même numéro. Ainsi, 3000 recueils factices ne comptent chacun que pour un numéro, et contiennent, par exemple : le recueil des Sociétés de secours mutuels, 17 000 pièces; le recueil des Compagnies de chemins de fer, 22 000; la série des petits morceaux de musique, romances, chansons, quadrilles, valses, 200 000 (au moins).

Certains fonds ont une cote plus compliquée et joignent, à la lettre de série, une petite lettre de sous-série. Ainsi le fonds *L*, de l'Histoire de France, est si considérable qu'il a fallu le recouper en *L* généralités; *La*, histoire par époques, *Lb*, histoire par règnes, *Lc*, journaux et publications périodiques; *Ld* à *Lh*, histoire religieuse, constitutionnelle, administrative, diplomatique, militaire; *Li*, mœurs et coutumes; *Lj*, archéologie; *Ll*, histoire locale; *Lm*, histoire des familles françaises, et *Ln*, biographie. Et ces sous-séries, étant souvent elles-mêmes considérables, ont été sectionnées en subdivisions au moyen d'un chiffre en « exposant », adjoint à la cote. Ainsi, dans l'histoire par règnes, Lb^{1} est Mérovée (pas très développé, d'ailleurs, le fonds de Mérovée; une dizaine d'articles!); Lb^{3} Clovis; Lb^{18} Saint-Louis; Lb^{37} Louis XIV (5000 articles); Lb^{41} la Convention; Lb^{44} Napoléon Ier; Lb^{56} Napoléon III. Dans la riche série des périodiques Lc^{1} représente la bibliographie des journaux; Lc^{2} les journaux politiques; Lc^{3} les journaux religieux; Lc^{4} administratifs; Lc^{11} locaux; Lc^{13} les journaux de mœurs; Lc^{14} les journaux de modes; Lc^{22} à Lc^{37} les annuaires de diverses espèces, etc.

Nous savons maintenant comment le livre est inventorié. Pour le cataloguer, on procède actuellement comme il suit.

Pour chaque livre entrant, il est établi une fiche, rédigée suivant les méthodes convenables en pareil sujet, et avec tout le discernement qu'exige ce travail délicat. Au bout du mois l'ensemble des fiches est imprimé et donne un *Bulletin mensuel* en deux séries, française et étrangère. Il coûte moyennement 5000 francs d'impression par année, chiffre bien modeste à côté du budget d'impression du *British Museum*. Mais dans les pays à gros budget militaire, il faut être économe sur le reste, s'ingénier, se débrouiller, ce qui est d'ailleurs dans notre tempérament national.

Le bulletin est un précieux instrument de recherches mis à la disposition des travailleurs : il est non moins précieux pour la Bibliothèque; on en découpe chaque article, que l'on monte sur des fiches, au nom de l'auteur, et au nom du sujet ou des sujets traités. Ainsi, supposons qu'un officier publie un livre sur l'emploi de l'électricité dans la direction des aérostats pendant les manœuvres. Des fiches seront établies, au nom de l'auteur, à *électricité*, à *moteur*, à *aérostats*, à *art militaire*, etc., et le livre pourra ainsi être retrouvé dans tous les ordres de recherches.

Les fiches, assemblées dans des reliures mobiles simples et pratiques, constituent deux répertoires, l'un par ordre d'auteurs, l'autre par nature de sujets. Ils forment actuellement 900 registres in-folio. Si vous y cherchez un nom d'auteur, Pasteur, par

exemple, vous pourrez reconstituer le catalogue de tout ce que cet auteur a écrit. Si vous cherchez le même mot aux matières, vous y trouverez tout ce qui a été écrit sur M. Pasteur.

Tel est actuellement, et depuis l'origine du *Bulletin* (1875 pour les étrangers, 1882 pour les français), le système de catalogue. Mais il n'a pas toujours été organisé ainsi. Le service d'ordre a subi, dans le cours du temps, des vicissitudes qui ont amené, dans le langage de la Bibliothèque, la distinction des trois fonds ancien, intermédiaire et nouveau. Il est bon de savoir ce que cela signifie : expliquons-le d'un mot.

Longtemps, du dix-septième siècle au commencement du dix-neuvième, les livres entrant à la Bibliothèque purent être catalogués, recevoir une cote et être classés *méthodiquement* dans leurs séries respectives. L'ensemble des livres jadis pourvus d'une cote constitue l'*ancien fonds*.

Mais la Révolution avait dirigé sur la Bibliothèque une telle masse de livres, l'avait enrichie dans de telles proportions que les bibliothécaires furent ensevelis sous cette avalanche; ils essayèrent de se dégager et de se tenir à jour; vains efforts. Au tiers du siècle, mettons vers 1830 pour fixer les idées, il fallut décidément renoncer à inventorier. On plaça désormais les livres de l'arriéré et les nouveaux arrivants sur les rayons par ordre *alphabétique* d'auteur dans chaque série, système commode pour les recherches, mais qui ne garantit pas contre les disparitions et comporte des remaniements constants pour l'intercalation des entrants. On avait bien l'idée de « se rattraper » et de se remettre au courant en regagnant. On ne le put. Ce fonds non coté est le *fonds intermédiaire*.

En 1852, on entreprit l'impression du catalogue de diverses séries, L et T, l'histoire de France et la médecine. Le fonds intermédiaire, le *non-porté* cessa d'exister pour ces séries. De plus, on se mit à établir pour les entrants des fiches, mais sans numéro d'inventaire.

En 1875, on prit un parti décisif. On clôtura partout le fonds intermédiaire, et on décida qu'à partir du 1er janvier 1876 tous les nouveaux entrants formant le *nouveau fonds* ou fonds moderne, seraient inventoriés et catalogués, suivant la méthode que nous avons décrite. Ce qui fut fait.

Puis on se mit au formidable travail de reprendre, d'unifier, de compléter la cotation des fonds ancien et intermédiaire en s'attachant toujours à conserver et répéter les cotes anciennes, afin de maintenir l'utilité des anciens catalogues déjà existants. Et après quinze ans de travail, marchant en dernier lieu à la vitesse de 10 000 articles revisés par mois, ce grand œuvre vient d'être terminé.

Aujourd'hui tous les articles de la Bibliothèque nationale sont relevés sur deux millions de fiches. Ces deux millions de fiches, c'est la matière première, c'est le bloc d'où sortira le *Catalogue général de la Bibliothèque*. C'est une matière encore massive, d'usage constant pour les bibliothécaires, mais qu'il faut vivifier pour le public, après mûres études préparatoires, en abattant les parties inutiles ou lourdes, en mettant en lumière les parties utiles, en évitant les chausses-trapes dont est semé le terrain de la bibliographie, où l'erreur vous guette de toutes parts. Nous ne pouvons entrer ici dans le détail des difficultés, dans l'explication des méthodes qu'il faut s'imposer pour la fusion en une seule et immense suite alphabétique de toutes les fiches, aujourd'hui classées par séries conformément à la division en lettres donnée ci-dessus, et pour l'exécution d'un catalogue qui peut aller à 40 000 pages in-4° à deux colonnes, et n'a pas le choix, comme le bloc de marbre de la fable, de devenir indifféremment dieu, table ou cuvette. Table il doit être, et table claire. Il le sera, qu'on n'en doute point. L'œuvre est en bonnes mains, et déjà, en 1891, l'administrateur général de la Bibliothèque disait entrevoir les solutions que comportent les problèmes complexes du Catalogue général. Ce qui veut dire qu'aujourd'hui on doit être prêt à marcher, après autorisation supérieure. De toute façon le moment présent, qui a vu la fin de l'immense travail de l'inventaire général, marque, pour l'honneur de l'administration actuelle, de M. Léopold Delisle, de M. Thierry, conservateur des imprimés, de M. Marchal, chef du Bureau du Catalogue, et de leurs collaborateurs, une date notable dans l'histoire de la Bibliothèque.

Voici donc notre livre inventorié, coté, catalogué; on saura désormais le retrouver sur les rayons de la Bibliothèque; il peut donc s'y placer : en langue exacte, il peut entrer en magasin.

— A suivre. — HENRI BERALDI.

CHICAGO

A la fois par son aspect, son développement immense et son organisation, Chicago peut être considéré comme l'exemple le plus frappant des villes modernes d'Amérique. Ce sont des villes d'affaires où tout est sacrifié à l'utile, où rien n'est accordé au sentiment artistique qui domine dans nos grandes villes européennes; elles se créent en s'accroissant avec une rapidité tenant du prodige en dépit des calamités qui les désolent constamment, incendies, cyclones, inondations.

Chicago ne date que de 1830. En 1831, ce n'était qu'un village de douze maisons; elle fut « incorporated » comme ville en 1833; comme cité, en 1837; à cette époque, elle avait une population de 5752 habitants. Depuis lors, les limites de la ville ont été par douze fois agrandies et elles s'étendent encore tous les jours. Depuis 1885, Chicago a plus que quadruplé en surface. A l'heure actuelle, elle longe le bord du lac Michigan, sur une étendue de 32 kilomètres; sa plus grande longueur est de 39 kilomètres, sa plus grande largeur, de l'est à

l'ouest, de 16 kilomètres. Sa superficie totale est de 470 kilomètres carrés; lorsque *La Nature* en parla, il n'y a guère plus de deux ans elle n'était que de 430 kilomètres carrés[1]. Le plan que nous reproduisons ci-dessous (fig. 1) permet de se rendre compte des dimensions de cette ville immense.

A vrai dire, une telle agglomération se compose plutôt de villes et de villages contigus, ayant des intérêts communs et une direction unique, comme il en adviendrait de Paris et de sa banlieue, si les fortifications n'existaient plus. Des quartiers entiers restent encore à construire, principalement vers le sud, où l'on rencontre de grandes étendues de terrains vagues et de marais où l'eau croupit.

La ville proprement dite, la « City » se borne à quelques rues du centre, où se trouvent les monuments publics, les théâtres, les grands magasins. Ceux-ci méritent une mention spéciale. Ce sont de vastes bazars ayant des rayons de vente jusqu'au huitième étage, et où l'on peut acheter tout, depuis les nouveautés jusqu'à des cigares, de la boucherie, de l'épicerie; ils comprennent une pharmacie où l'on peut faire exécuter des ordonnances de médecins, où l'on se procure les panacées célébrées par la réclame des deux mondes; on y trouve un restaurant, une buvette, un bureau de télégraphe! On y vend de tout!



Fig. 1. — Le plan de Chicago, avec le plan de Paris figuré à la même échelle.
On voit sur ce plan, qui ne représente que les rues principales, le *Burned district*, l'ancienne partie de la ville incendiée et l'emplacement de l'Exposition universelle de 1893.

Comme dans toutes les villes américaines les rues sont droites, perpendiculaires entre elles et vont d'une extrémité de la ville à l'autre; c'est ainsi qu'Halsted Street, pour n'en citer qu'une, la plus longue il est vrai, a plus de 35 kilomètres. C'est un peu plus que la distance de Paris à Corbeil!

Les voies, sauf quelques rares exceptions, sont d'une malpropreté étonnante; le balayeur des rues est rare; on ne le rencontre guère que pendant la nuit et dans quelques quartiers privilégiés. Les chaussées sont peu entretenues; celles qui sont pavées, le sont mal, et beaucoup, sont simplement de la terre labourée; en temps de pluie, lorsqu'elles sont détrempées, il n'est pas rare de voir des voitures enlisées dans la boue liquide plus haut que l'essieu des roues. Les trottoirs sont pour la plupart des passages en planches souvent disjointes et formant tremplin. Si l'on ajoute que l'air est chargé de corpuscules de charbon déversées dans l'atmosphère par les nombreuses usines de la ville, qu'au moindre souffle de vent, après quelques journées d'un soleil de feu, il s'élève de vrais nuages de sable, on verra qu'il reste beaucoup à faire à la Municipalité de Chicago pour l'entretien des rues.

On comprend qu'avec de telles proportions, les moyens de transport prennent une importance capitale. La plupart des transports s'effectuent en commun, les voitures de place étant rares et chères. Aussi, toutes les rues et avenues sont-elles sillonnées de voies ferrées; on ne compte pas moins de

[1] Voy. n° 897, du 9 août 1890, p. 151.

115 lignes de tramways à traction animale, électrique ou funiculaire, sans compter les chemins de fer et les omnibus, ceux-ci très rares et desservant surtout des gares de chemin de fer et des hôtels.



Fig. 2. — Une grande rue de Chicago. (D'après une photographie.)

La longueur des rues sillonnées par des voies de tramways est de 650 kilomètres, sur lesquels 75 kilomètres sont à traction funiculaire. Certaines lignes de funiculaire ont plus de 12 kilomètres de longueur, et il n'est pas rare de faire en voiture des trajets durant plus d'une heure et demie. Sur plusieurs lignes, le trafic se fait jour et nuit.

On ne peut voir ces tramways sans en être frappé; souvent trois et quatre voitures sont attelées les unes à la suite des autres, formant un véritable train qui circule dans les rues avec une grande rapidité (fig. 2); on économise ainsi le salaire de plusieurs conducteurs et receveurs; d'ailleurs, pas de stations; les voitures s'arrêtent à chaque croisement de rues, s'il est nécessaire, et ne s'arrêtent que là. Dans certaines voies fréquentées, les départs ont lieu toutes les trois minutes et pourtant, les voitures sont bondées de monde : jamais elles ne sont complètes; quand il n'y a plus de place pour s'asseoir, on reste debout; il y a des voyageurs dans les passages et sur les plates-formes; il y en a qui sont suspendus à l'extérieur, et d'autres montés sur la toiture du car, bien qu'il n'y ait pas d'escaliers pour atteindre cette situation élevée. Des voitures faites pour contenir trente-cinq à quarante personnes en transportent souvent près de quatre-vingts; on

Fig. 3. — Les tramways de Chicago. (D'après une gravure américaine.)

est très mal, mais on avance ; c'est l'essentiel!

Notre figure 3 représente l'aspect d'un train de ces cars, d'après une gravure publiée dans un journal de Chicago. L'attitude des voyageurs est tout à fait exacte sur ce croquis d'un artiste.

L'éclairage de la ville se fait surtout à l'électricité dans le centre et, dans les faubourgs, soit à l'électricité, au gaz ou au pétrole; 3600 kilomètres de rues sont éclairées par 40 000 becs de gaz, et 1100 lampes à arcs dont les canalisations sont souterraines pour la plupart. Autre conséquence des dimensions énormes de la ville, les allumeurs de becs de gaz vont à cheval; certains, même, vont en voiture. Leur lance enflammée à la main, enveloppés dans un grand manteau qui flotte au vent, la tête coiffée d'un vaste chapeau qui ressemble à un casque, ces sortes de Don Quichottes fantastiques qui vont à toute la vitesse de leurs montures en zigzaguant dans les rues, d'un réverbère à l'autre, sont du plus curieux effet dans la pénombre du soir.

L'eau d'alimentation est empruntée au lac; des pompes à vapeur situées sur les côtes vont la puiser à plusieurs milles au large et la refoulent ensuite dans les canalisations urbaines. Cette eau est trouble, mais saine, paraît-il. Pour éviter que la Chicago River qui sert à l'écoulement des eaux d'égout, ne vienne empoisonner le lac, les ingénieurs ont adopté le plan remarquablement hardi qui consiste à renverser le cours de la rivière; maintenant, au lieu de se déverser dans le lac, elle va se rendre, par l'Illinois and Michigan Canal et par l'Illinois River, dans le Mississipi.

Cette courte description de Chicago ne serait pas complète si nous ne disions pas, pour terminer, quelques mots de la presse et du réseau municipal d'avertisseurs électriques.

Les journaux sont très nombreux; cela n'a rien d'étonnant dans un pays où la publicité et même la réclame sont toutes puissantes. Ce que nous voudrions signaler, surtout, ce sont les journaux du dimanche : ils ne comprennent pas moins de 40, 48 et même souvent 72 pages d'une impression serrée, et contiennent la matière d'un volume de *La Nature* de 420 ou 630 pages! Un tiers au plus est occupé par les annonces; tout le corps du journal est consacré à la littérature, à la politique, à l'histoire et est illustré de dessins nombreux qui, la plupart du temps sont très bien exécutés. On se demande comment les éditeurs peuvent livrer ces vastes encyclopédies pour cinq sous et comment les Américains peuvent trouver le temps de les lire.

Les journaux quotidiens ont de 8 à 20 pages; ils coûtent un ou deux *cents;* comme pour les journaux du dimanche, leur nombre de pages n'est jamais régulier.

Le réseau municipal d'avertissement électrique se divise en deux parties : l'une accessible à tous est destinée au service d'incendie; l'autre est réservé à la police. Tout le monde a présent à la mémoire le grand incendie de 1871 qui, en 24 heures, détruisit toute la partie centrale de la ville, laissant 98 500 personnes sans asile et coûtant la vie à plus de 200. Il avait été mis, dit-on, par une vache emportée qui avait renversé une lampe au kérozène. Alimenté par une forte brise du sud-ouest, l'incendie s'étendit avec une rapidité considérable, et l'on ne put le circonscrire qu'en détruisant les bâtiments tout autour du foyer. Seule, au milieu de la ville, une maison entourée de grands arbres fut épargnée.

Trois ans plus tard, le 14 juillet 1874, un autre incendie se déclara, il dévasta 24 kilomètres carrés de constructions épargnées par le premier incendie; plus de 600 maisons furent détruites. La partie ombrée sur le plan que nous reproduisons (fig. 1) est celle qui a été détruite en 1871.

Moins d'un an après le désastre du 8 octobre, un grand nombre des maisons de commerce étaient reconstruites; cinq ans plus tard, la ville était plus prospère que jamais et, dix ans après, il ne restait plus trace du sinistre.

A la suite de ces grands incendies, et pour en éviter le retour, la Municipalité a créé une organisation qui peut servir de modèle aux installations analogues.

Bien qu'il y ait eu 3549 incendies dans la ville en 1892, 961 hommes suffisent à assurer le service, grâce au système d'avertisseurs électriques employés. Il y a 895 avertisseurs publics spéciaux au service d'incendie; 704 avertisseurs téléphoniques destinés à la police municipale et 359 avertisseurs de police privés, soit au total 1958 avertisseurs exigeant un développement de 3 860 560 mètres de fils télégraphiques; sur lesquels 900 000 mètres sont placés sous terre.

Le matériel comprend : 4 bateaux à vapeur; 73 pompes à vapeur; 3 pompes à bras : 26 pompes chimiques; 31 échelles de sauvetage; 69 extincteurs chimiques; 1 tour hydraulique; 42 kilomètres de tuyaux souples; 448 chevaux; 14 099 prises d'eau sous pression sont distribuées dans la ville; la plupart d'entre elles sont à double jet.

Grâce à cette organisation, les statistiques montrent une décroissance constante des dégâts. Sur 3549 incendies qui ont lieu en 1892, 20 seulement se sont étendus aux propriétés voisines; 1938 ont été réduits à une faible importance, les dégâts ne s'élevant pas à plus de 50 francs pour chacun d'eux; pour 184 seulement, la perte fut considérable. Au total, les pertes se sont élevées en 1892 à 7 607 225 francs, soit 3645 francs par incendie, moyenne de beaucoup inférieure à celles des années précédentes.

Le réseau d'avertisseurs téléphoniques a permis de réduire également les troupes de la police dans de grandes proportions : 2700 hommes environ. 704 avertisseurs ou « patrol boxes » sont distribués dans les rues; ils sont reliés à 35 postes de police. Les agents doivent faire leur rapport au poste dont ils dépendent en passant devant les différents avertisseurs situés sur leur parcours. En cas de besoin, ils peuvent demander soit le « patrol wagon »,

voiture attelée qui sert au transport des prisonniers, soit la voiture d'ambulance, soit les pompes à vapeur, soit enfin des renforts pour arrêter les voleurs.

Les grandes constructions de Chicago sont aujourd'hui l'un des caractères distinctifs de l'immense cité. *La Nature* en donnera prochainement la description ; nous n'y insisterons pas aujourd'hui. Dans la prochaine livraison, nous décrirons l'Exposition Colombienne. G. PELLISSIER,

Ingénieur des arts et manufactures.

Chicago, le 5 juin 1893.

SUR L'HUILE D'ŒUFS

DE LA SAUTERELLE D'ALGÉRIE

Dans les premiers jours du mois de mai dernier, j'ai pu me procurer en assez grande quantité des œufs de ponte récente du criquet pèlerin récoltés par les soins de l'administration aux environs de Tlemcen, dans la commune mixte d'Aïn-Fezza. La coque de ces œufs était mince, souple et fragile ; elle était remplie d'un vitellus rappelant beaucoup, par sa couleur, sa consistance et même par sa saveur, le jaune de l'œuf de poule.

Soumis à la presse, les œufs ont laissé échapper le vitellus sous forme d'un fluide visqueux, épais, semblable à du miel. Ce vitellus, traité à froid par un mélange à parties égales d'éther et d'alcool, a fourni un liquide éthéro-alcoolique d'un beau jaune d'or. Celui-ci évaporé à l'air libre a abandonné, outre une certaine quantité d'eau, une huile jaune d'or, parfaitement limpide, facile à séparer par décantation.

Cette huile rappelle par sa couleur et par sa consistance l'huile d'œufs de poule et laisse peu de temps après son extraction déposer des cristaux radiés, très réfringents, qui disparaissent au bout de quelques jours. A l'état frais, l'huile d'œufs de sauterelles a une odeur légèrement herbacée et une saveur un peu âcre qui s'accentue plus tard. Elle rancit rapidement et prend alors une odeur d'huile de foie de morue très accentuée, en même temps que son âcreté augmente. A la température de + 2 degrés C., elle prend la consistance du beurre, et chauffée dans un verre de montre à une température relativement peu élevée, elle brûle, sans fumée, avec une flamme claire, bleuâtre, comme celle de l'alcool. La soude caustique la saponifie facilement ; l'acide sulfurique concentré la colore en rouge brun, passant rapidement au noir. L'acide azotique l'épaissit, en lui donnant une couleur chair, à froid ; mais, par la chaleur, elle se fluidifie de nouveau et passe rapidement au rouge brun, puis au noir. Sous l'action du nitrate acide de mercure, elle se solidifie en prenant une couleur fleur de pêcher, puis jaune. Le permanganate de potasse et l'acide chromique lui communiquent une teinte olivâtre et, avec la solution iodo-iodurée, elle se colore en rouge brun foncé.

Sur ma prière, M. Malbot, de l'École supérieure des sciences d'Alger, a bien voulu rechercher la présence du phosphore.

L'analyse a démontré que l'huile que j'avais préparée à Tlemcen par le procédé indiqué plus haut renfermait une très forte quantité de phosphore : elle a été évaluée, en anhydride phosphorique, à 1,92 pour 100 d'huile en poids. Elle ne contient pas de soufre.

La proportion d'huile contenue dans 1 kilogramme d'œufs de ponte récente m'a paru être environ de 40 à 50 grammes ; je pense que le rendement serait assez grand, étant donné que j'ai vu chez M. l'administrateur de Nedroma, commune mixte de la province d'Oran, des tonneaux d'œufs résultant du ramassage opéré par les indigènes dans la journée.

L'huile se modifie et disparaît dans l'œuf au fur et à mesure du développement. Elle sert vraisemblablement en grande partie à produire de la chaleur, car, en plongeant un thermomètre dans une caisse d'œufs près d'éclore, j'ai trouvé une température oscillant entre 41 et 42 degrés C.

D'après les renseignements bibliographiques qui m'ont été fort obligeamment fournis par M. Künckel d'Herculais, l'existence de cette huile n'a pas été signalée, et il n'y a pas lieu de confondre ce produit avec celui qui a été isolé, en très petite quantité, du suc de criquet d'Amérique et désigné sous le nom de *Caloptine* par M. William K. Kedzie[1]. Si, comme il est permis de l'espérer, l'huile d'œufs des criquets algériens pouvait être utilisée, soit en thérapeutique, soit dans l'industrie, ce serait peut-être la meilleure prime offerte à la destruction du fléau de notre agriculture coloniale[2]. RAPHAEL DUBOIS.

LE NOUVEAU PORT DE TUNIS

On ne se doute généralement pas que Tunis est une vraie grande ville. Avec ses 150 000 habitants elle forme une des cités arabes les plus considérables ; c'est un centre d'affaires tirant son importance, comme jadis Carthage, de sa situation sur un golfe. Malheureusement Tunis n'a point eu de port, en réalité, jusqu'à nos jours ; elle est, en effet, située sur le lac de Bahira, séparé de la mer par un isthme sablonneux, appelé Lido, où est bâtie la Goulette ; ce lac, du reste, présentant une superficie de 7000 hectares, une largeur de plus de 10 kilomètres, une circonférence de 36 environ, n'offre qu'une profondeur d'eau variant de 60 centimètres à 1 mètre : c'est le déversoir des égouts de Tunis dont les dépôts produisent des exhaussements constants. Ces eaux polluées exhalent des odeurs infectes, mais ce qui est encore plus grave, c'est qu'il ne fallait pas songer à faire venir le moindre navire jusqu'à Tunis à travers le lac. Celui-ci n'est, ou du moins n'était réuni à la mer que par un chenal large de 25 mètres, d'un mètre à peine de tirant d'eau, et praticable seulement pour les petites barques. On ne se figure pas tous les transbordements que devaient subir les marchandises à destination de Tunis ; et d'abord elles ne pouvaient même pas venir directement à quai à la Goulette. Les grands vapeurs devaient mouiller à 1200 ou 1500 mètres du rivage, marchandises et voyageurs étant embarqués sur des chaloupes ; à la Goulette on pouvait alors employer la voie ferrée pour aller à Tunis, ou recourir aux balancelles qui gagnaient lentement la capitale en s'échouant fréquemment sur

[1] WILLIAM K. KEDZIE, *First annual Report of the United States entomological commission for the year 1887 relating to the Rocky Mountain Locust*, Washington, government printing office, p. 442 ; 1888.

[2] Note présentée à l'Académie des sciences. Séance du 12 juin 1893. Voy. n° 1046, du 17 juin 1893, p. 48.

les vases; les marchandises devaient souvent payer jusqu'à 60 francs la tonne de la Goulette à Tunis. Un pareil état de choses était insupportable pour le commerce; aussi, vers la fin de 1881, une convention était conclue entre le Gouvernement beylical et la Société de construction des Batignolles; celle-ci renonça à la concession, mais se chargea de mener à bien les travaux pour le compte du Gouvernement. La dépense prévue devait être de 12 millions.

Aujourd'hui la création du port est un fait accompli. Si l'on veut jeter un coup d'œil sur le plan accompagnant cet article, on y voit immédiatement l'économie du projet (fig. 1). Un avant-port est constitué par un chenal creusé en mer jusqu'aux fonds de 7 mètres, long de 1200 mètres, large de 100 mètres au plafond, compris entre deux jetées, celle du nord, en blocs artificiels, celle du sud, en enrochements; l'une d'elles s'amorce sur l'ancienne jetée de la Goulette. Le chenal coupe l'isthme sablonneux du Lido, en se prolongeant au moyen d'un canal en courbe, de 1450 mètres environ de longueur, dont la largeur au plafond se réduit successivement jusqu'à 22 mètres; nous sommes alors dans le lac, le canal étant bordé, de chaque côté, d'enrochements que nous apercevons dans notre première photographie (fig. 3)[1]. Nous avons laissé à notre droite en entrant, au nord, un bassin de 6 hectares et de $2^m,80$ de tirant d'eau, bordé de quais et de perrés, qui servira aux barques s'arrêtant à

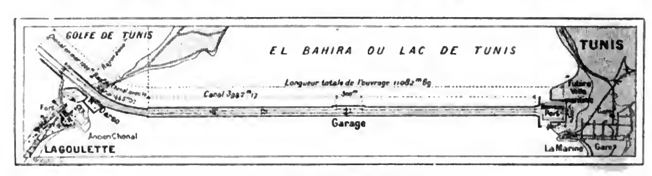


Fig. 1. — Plan du nouveau port de Tunis.

la Goulette. Nous voici dans le canal rectiligne (fig. 2) à partir de l'endroit même où se trouve la drague dans notre photographie (fig. 3), Tunis étant au fond.

C'était précisément la partie délicate que de creuser un chenal durable dans ces vases fluides : pour cela on a commencé par battre deux files parallèles de pieux et palplanches, s'enfonçant à 8 ou 9 mètres de profondeur, pour former les rives du chenal; ce sont, en somme, deux vannages de 9 kilomètres de longueur. On a pu alors draguer profondément entre ces deux rives, en assurant un profil égal à celui du canal de Suez; un garage de 500 mètres est ménagé au milieu de la longueur pour permettre aux grands navires de se croiser dans le parcours. Les deux vannages sont à 160 mètres l'un de l'autre; le profil du chenal n'occupant qu'une portion de cet espace, les talus pourront se former en pente douce. Une grande partie des vases draguées ont été rejetées derrière les vannages, de manière à former deux chaussées en remblais qui permettront de faire ultérieurement un double boulevard entre la Goulette et Tunis. Dans notre première photographie, on voit s'accumuler la vase au sortir de la drague (fig. 3); dans la seconde (fig. 4), prise à Tunis à l'extrémité du chenal, on distingue en mer, derrière le bateau du premier plan, ce double remblai. On a ménagé à Tunis un bassin de 12 hectares, creusé, lui aussi, dans la vase, à une profondeur de $6^m,80$ sous basse mer; il est bordé sur trois côtés par de larges terre-pleins gagnés sur le lac. Actuellement, ce bassin n'est encore muni que d'appontements provisoires en bois, tels que nous les voyons dans une de nos gravures (fig. 4) : on n'a pas encore décidé comment seraient construites les installations définitives.

Fig. 2. — Profil du canal du port de Tunis.

Il nous semble utile de compléter ces indications en fournissant quelques chiffres sur la somme de travail que présente la création de ce port. Il a fallu assurer un mouvement énorme de terres, employer de grandes masses de matériaux : pierres, bois, chaux, etc. On a extrait près de 5 millions de mètres cubes de déblais, le tiers environ a été porté jusqu'à 20 kilomètres en mer; pour les dragages et enlèvements de vases, la Société des Batignolles a dû construire de toutes pièces, et mettre rapidement en œuvre, des engins de toutes sortes; de même pour la fabrication et la pose des blocs artificiels, la pose des pieux et palplanches, etc. Le matériel de dragage comprenait notamment une drague à long couloir, qui déversait les déblais à 90 mètres (fig. 3); une autre, pouvant se combiner avec

[1] Nous tenons à remercier la Société des Batignolles et M. Joubert en particulier des renseignements et documents qu'ils nous ont fournis.



Fig. 3. — Drague employée pour la construction du port de Tunis. — Remblai formé par l'extraction de la vase.
(D'après une photographie.)



Fig. 4. — Le nouveau port de Tunis, avec l'aspect du double remblai.
(D'après une photographie.)



des dragues à pompe pour le refoulement en tuyaux jusqu'à 400 mètres; des gabarres, des remorqueurs, etc. Tout ce matériel, commencé en juillet 1888, a été expédié de Paris à Tunis.

On voit que tout marchait avec une rapidité exceptionnelle. Il est bon d'ajouter que ce matériel a répondu exactement aux besoins, et n'a nécessité que des réparations d'entretien de peu d'importance.

Dès le mois d'août 1890, on terminait les levées du Lido et la jetée Sud; les vannages du lac avaient été finis en mars 1890; en août 1891, c'était le tour de la jetée Nord. Pendant ce temps, les dragages étaient menés avec la plus grande célérité, jour et nuit, par un personnel atteignant parfois sept cents hommes; ils étaient achevés le 14 janvier 1893. D'après son contrat, la Société devait livrer le port en juillet 1894 : on voit qu'elle est en avance de plus d'une année. Tunis va donc, grâce à elle, profiter bien plus tôt de sa nouvelle situation maritime. Déjà plusieurs navires sont entrés dans ses bassins, et l'on peut espérer que le commerce de notre belle colonie va, par suite de ces travaux, prendre un nouvel essor.

DANIEL BELLET.

ARBRES DE COUCHE EN FILS D'ACIER

Un ingénieur américain vient de préconiser l'emploi des arbres de couche en fils d'acier, de préférence aux arbres en fer ou en acier forgé. Ces arbres, formés de fils d'acier de petit diamètre, fils massés et réunis ensemble, présentent toute la solidité voulue et possèdent une élasticité très appréciable, aussi bien dans le sens transversal que dans celui de la torsion. Les expériences faites aux États-Unis prouvent que, lorsqu'un effort rotatif se produit, une force de tension est exercée sur chaque fil individuellement et sur les nombreuses bridures des fils. Chacune est une unité de force et supporte son prorata de la somme totale de l'effort exercé. La loi de l'action et de la réaction déterminent ce total qui ne peut, dans tous les cas, être supérieur à la puissance utile des machines du navire. Si, par exemple, un arbre de ce genre est formé de 5 sections d'une longueur totale de 30^m,48 et d'un diamètre de 38 millimètres, l'arbre sera formé de 25 000 fils d'acier n° 7, chacun de 6^m,10 de longueur et avec 5000 bridures. Chaque fil et chaque bridure soutiendra un poids de 500 livres anglaises (de 454 grammes) sans rupture ou détérioration.

Les fils de chaque section sont soudés ensemble à leurs extrémités, formant une masse solide d'acier sur laquelle des manchons sont fixés pour boulonner les diverses sections entre elles. Les espaces compris entre ces manchons sont enserrés dans de petites bandes métalliques pour maintenir l'ensemble des fils de chaque section dans leur forme cylindrique normale, ce qui permet de conserver l'élasticité suffisante pour que l'arbre se prête aux flexions du navire dans les gros temps et au choc des grosses lames contre l'hélice. On conçoit qu'avec des arbres en fil d'acier, les ruptures d'arbres seraient à peu près impossibles, tandis qu'aujourd'hui elles sont trop fréquentes. De plus, la construction d'un arbre en fils d'acier coûtera beaucoup moins qu'un arbre rigide en acier forgé[1].

[1] D'après les *Annales industrielles*.

SOINS A DONNER AUX

PERSONNES ATTEINTES DE LA FOUDRE

Dans le numéro d'août dernier de *Das Wetter*, le Dr Assmann s'est occupé d'une question très intéressante relative au traitement à appliquer aux personnes frappées par la foudre. Les divers effets de la décharge constatés sur plusieurs victimes tendent à prouver que la force du coup n'est pas *une*, mais qu'elle se subdivise en ramifications nombreuses; on sait d'ailleurs, par les photographies d'éclairs, qu'à côté de l'éclair principal s'en trouvent d'autres plus faibles allant dans toutes les directions. On peut en inférer que la puissance de ces derniers est beaucoup moindre que celle du courant principal.

M. Assmann cite un cas qui s'est présenté près de Berlin pendant l'été de 1891 : la foudre frappa un groupe de soldats; parmi eux, un officier et le trompette qui tenait son cheval, tombèrent inanimés. L'officier revint bientôt à lui, mais le trompette demeurait insensible, lorsqu'on eut l'idée de lui appliquer la méthode de respiration artificielle en usage pour les noyés; elle eut un plein succès, et le trompette fut guéri. M. Assmann pense que si ce traitement pouvait être appliqué sur-le-champ, la plupart de ceux qui sont foudroyés et que l'on considère comme morts, pourraient être rappelés à la vie.

C'est aussi la conclusion à laquelle était arrivé M. le Dr Boens dans une étude du même genre qu'il a publiée dans le journal *Ciel et Terre*.

PHYSIQUE AMUSANTE

BEC DE GAZ ALLUMÉ SANS ALLUMETTE, NI FEU VISIBLE

Deux becs de gaz sont placés dans une chambre, à environ 2 mètres l'un de l'autre. L'un de ces becs est allumé, l'autre est éteint. Serait-il possible de l'allumer si on ne possède dans la chambre ni allumettes, ni papier, ni rien qui soit propre à porter le feu d'un bec à l'autre? Oui, et le moyen est très simple. Il suffit de prendre du feu avec la main et de porter ce feu au bec éteint qui s'enflamme immédiatement. Cette petite opération s'effectue de la manière suivante.

Si les becs sont des becs papillons, il n'y a qu'à les ouvrir en plein. Si ce sont des becs régulateurs, il faut enlever les verres et ouvrir également, autant que possible surtout le bec allumé, afin d'augmenter au-dessus de la flamme la quantité de gaz qui s'échappe sans être brûlé. Il est bien entendu que cette ouverture ne se fait qu'au moment d'opérer, pour éviter que le gaz du bec non allumé ne se répande en quantité dans la pièce.

Tout étant ainsi disposé, présentez les deux mains en corbeille, l'une à droite, l'autre à gauche du bec allumé, et serrez-les comme si vous vouliez emprisonner le haut de la flamme; puis, rapidement, très rapidement même, portez vos deux mains serrées au-dessus du bec éteint; il s'allumera, car si vous avez opéré vite, vous emporterez entre les deux mains une quantité de gaz allumé suffisante pour brûler pendant le trajet et allumer le bec éteint; c'est à peine si vous sentirez la chaleur.

Peut-être ne réussirez-vous pas du premier coup, soit que vos mains ne se resserrent pas assez, soit que la pression du gaz au moment de l'essai ne soit pas suffisante, mais vous y arriverez sûrement après quelques essais. Les ouvriers gaziers exécutent généralement avec beaucoup d'adresse cette curieuse expérience.

ALBER.

LA MORT APPARENTE

CHEZ LES MAMMIFÈRES

Parmi les innombrables problèmes que soulève la psychologie comparée, l'un des plus curieux et des plus difficiles à expliquer est certainement celui de l'instinct qui pousse certains animaux à simuler la mort, soit dans un but offensif, soit dans un but défensif. A vrai dire, l'obscurité du problème tient probablement au petit nombre d'exemples que les savants ont pu réunir jusqu'à ce jour.

La simulation de la mort s'observe dans presque tous les groupes d'animaux; aujourd'hui, nous n'envisagerons que le cas des mammifères, nous proposant de revenir un peu plus tard sur les autres classes et en particulier sur les insectes, où le phénomène atteint sa plus grande intensité.

Les renards, bien connus d'ailleurs pour la finesse de leur intelligence, sont des sujets d'observation très favorables; les faits de simulation de la mort ont été si souvent rapportés qu'il ne peut y avoir de doute sur leur authenticité. En voici deux pris au hasard.

M. Coral C. White, d'Aurara (New-York), a raconté[1] qu'un renard était entré dans un poulailler, par une ouverture très étroite. Quand il se fut gorgé de nourriture, son embonpoint énorme ne lui permit plus de repasser par le même orifice; force lui fut donc de rester sur le lieu du carnage. Quand, le lendemain matin, le propriétaire entra dans le poulailler, il trouva maître renard étendu à terre, couché sur le flanc. Le croyant mort d'indigestion, il le prit par les pattes et, le portant au dehors, le jeta sur un tas de fumier. Mais à peine l'animal se sentit-il libre, qu'il prit ses jambes à son cou et ne reparut plus.

Tout récemment, M. G. de Cherville[2], avec le style élégant qui le caractérise, a narré les péripéties de l'élevage d'un renardeau qu'il avait capturé dans les bois. Malgré tous les soins affectueux qu'on lui prodiguait, le jeune renard, auquel on avait donné le nom de Nicolas, ne s'apprivoisa jamais et ne cessa de distribuer des coups de dents à ceux qui l'approchaient de trop près. « Un matin, au saut du lit, raconte M. de Cherville, descendant pour rendre mes devoirs à Nicolas, comme j'en avais l'habitude, je le trouvai étendu tout de son long, devant son tonneau, les yeux clos et sans mouvement. Je l'appelai sans qu'il bougeât. A plusieurs reprises, je passai ma main sur sa tête et, pour la première fois peut-être, il n'essaya point de me mordre. Aux mouvements de son flanc, il était évident qu'il n'était pas mort; mais, à la dérogation que je viens de signaler à ses habitudes, j'en conclus qu'il pouvait être fort malade et je m'alarmai. J'avais plusieurs fois recommandé que l'on desserrât son collier, véritablement trop étroit; je pensai qu'il pouvait bien y avoir un commencement de strangulation dans son triste état, et je me décidai à le détacher. Je n'eus pas plus tôt décroché l'ardillon et laissé tomber le collier et la chaîne que le scélérat, subitement ressuscité, était sur ses pattes; avant que j'eusse eu le temps de faire un mouvement, il avait passé entre mes jambes, s'était jeté dans le massif; je l'aperçus ensuite qui gagnait le bois, en traversant le potager à une allure indiquant qu'il se portait fort bien; on eût dit que la satisfaction de m'avoir vu la dupe de la ruse de sa comédie lui prêtait des ailes. »

Les faits qui concernent le loup sont un peu moins nombreux, mais cependant aussi nets. Le capitaine Lyon[1] avait fait rapporter sur le pont de son navire un loup que M. Griffiths avait cru tuer. En l'examinant avec soin cependant, on remarqua que ses yeux clignotaient, et l'on crut prudent de lui attacher les pattes avec une corde et de le suspendre la tête en bas. Et en effet, à peine dans cette position, il fit un bond prodigieux et montra, d'une façon très manifeste, qu'il était loin d'être mort.

Il paraît aussi, d'après Romanes, que lorsqu'un loup tombe dans une fosse, il simule la mort à tel point qu'un homme peut descendre dans le trou, l'attacher et l'emmener, ou bien lui frapper sur la tête sans que l'animal donne signe de vie.

Si des Carnassiers nous passons aux Rongeurs, nous aurons à signaler des faits du même ordre. J'ai eu souvent l'occasion d'observer, comme tout le monde d'ailleurs, que les souris capturées par des chats simulent la mort quand ceux-ci les lâchent. A peine le matou s'est-il éloigné que les souris s'enfuient au plus vite. Les chats eux-mêmes connaissent cette particularité et, pour s'amuser, font mine de croire à la mort des souris, mais, sans avoir l'air, veillent avec soin sur leurs victimes et s'élancent sur elles dès qu'elles cherchent à déguerpir. Le chat et la souris jouent au plus fin, mais c'est invariablement le premier qui remporte la palme.

Il n'est pas rare non plus, quand on ouvre brusquement la porte d'une pièce obscure où se trouvaient des souris, de voir celles-ci demeurer en place, sans bouger, comme mortes, et même de se laisser prendre sans manifester aucune émotion.

Voici maintenant un fait concernant un taureau, fait tellement curieux que nous tenons à donner *in extenso*, le récit fait par M. G. Bidie, chirurgien de brigade[2]. « Il y a quelques années, dit-il, alors que j'habitais la région occidentale de Mysore, j'occupais une maison entourée de plusieurs acres de beaux pâturages. Le beau gazon de cet enclos tentait beaucoup le bétail du village, et quand les portes étaient ouvertes, il ne manquait pas d'intrus. Mes domestiques faisaient de leur mieux pour chasser les envahisseurs; mais un jour ils vinrent à moi,

[1] Cité dans l'ouvrage de M. Morgan sur *le Castor d'Amérique*.

[2] G. de Cherville. — *Nouveaux contes d'un coureur des bois*, Paris, 1895.

[1] Cité, comme la plupart des exemples que nous donnons, dans *l'Évolution mentale*, de Romanes.

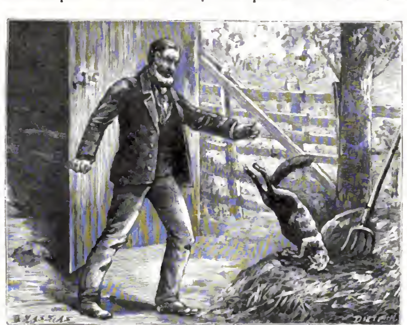
[2] Voy. *La Nature*, Vol. XVIII, p. 245.



assez inquiets, me disant qu'un taureau *brahmin*, qu'ils avaient battu, était tombé mort. Je ferai remarquer, en passant, que ces taureaux sont des animaux sacrés et privilégiés qu'on laisse errer partout, en leur laissant manger tout ce qui peut les tenter dans les boutiques en plein vent des marchands. En apprenant que le maraudeur était mort, j'allai immédiatement voir le cadavre : il était là, allongé, paraissant parfaitement mort. Assez vexé de cette circonstance, qui pouvait me susciter des ennuis avec les indigènes, je ne m'attardai pas à faire un examen détaillé, et je retournai aussitôt vers la maison, avec l'intention d'aller instruire aussitôt de l'affaire les autorités du district. J'étais parti depuis peu de temps, quand un homme arriva tout courant et joyeux de me dire que le taureau était sur ses pattes et occupé à brouter tranquillement. Qu'il me suffise de dire que cette brute avait pris l'habitude de faire le mort, ce qui rendait son expulsion pratiquement impossible, chaque fois qu'il se trouvait en un endroit qui lui plaisait et qu'il ne voulait pas quitter. Cette ruse fut répétée plusieurs fois, afin de jouir de mon excellent gazon. »

Il n'y a pas jusqu'à l'éléphant qui ne puisse dans certaines circonstances, faire le mort. M. E. Tennent[1] rapporte, d'après M. Cripps, qu'un éléphant récemment capturé fut conduit au *corral* entre deux éléphants apprivoisés. Il était déjà entré assez loin dans l'enclos quand il s'arrêta brusquement et tomba à terre, inerte. M. Cripps fit enlever les liens et essaya vainement de faire entraîner le corps au dehors. Il commanda alors d'abandonner le cadavre; mais à peine les hommes furent-ils à quelques mètres, que l'éléphant se releva vivement et courut vers la jungle en criant à tue-tête.

La simulation de la mort, dans tous les exemples que nous venons de citer, était faite dans un but de défense la plupart du temps manifeste. Pour terminer, il nous faut citer un cas de simulation offensive. Il s'agit d'un singe captif[2] attaché à une tige de bambou fichée en terre et à laquelle il était réuni par un anneau assez large et glissant facilement. Quand le singe était au sommet de la perche où il se plaisait, les corbeaux du voisinage venaient dévorer sa nourriture renfermée dans une écuelle. « Un matin que ses ennemis avaient été particulièrement désagréables, il simula une indisposition : il fermait les yeux, laissait tomber sa tête et semblait souffrir vivement. A peine sa ration habituelle était-elle placée au pied de la perche, que les corbeaux s'y abattirent en foule et la pillèrent à qui mieux mieux. Le singe descendit alors du bambou le plus lentement possible et comme si c'était pour lui un travail pénible. Arrivé à terre, il se roula, comme affolé par la douleur, jusqu'à ce qu'il fût proche de l'écuelle. » Dès lors il resta immobile, comme mort; bientôt un corbeau s'approcha pour manger les derniers morceaux qui restaient, mais à peine eut-il allongé le cou, que le singe, ressuscitant, le saisit et l'immobilisa. La capture une fois faite, il se mit en devoir de le plumer tout vivant. Quand il ne resta plus que les plumes des ailes et de la queue, il le jeta à l'air. Les corbeaux vinrent tuer leur compagnon à coups de bec et ne reparurent plus. Un fait presque identique a été raconté par le docteur W. Bryden.



Le croyant mort d'indigestion..., il le jeta sur un tas de fumier, p. 75, col. 1.

Deux théories sont en présence pour expliquer la simulation de la mort. Les uns disent que c'est un phénomène *voulu* par l'animal dans un but déterminé. Les autres veulent que ce soit la peur, la stupéfaction, une sorte d'action hypnotique, la *cataplexie* comme l'on dit, qui soit la cause de cette immobilité que prennent certains animaux se sentant en danger. Il nous semble que les deux hypothèses sont également vraies, à la condition de ne considérer que des choses comparables : c'est à la cataplexie qu'est due l'immobilité des souris surprises par l'ouverture d'une porte, ou des loups tombés dans une fosse. C'est, à n'en pas douter, la volonté qui intervient dans le cas du taureau brahmin, du singe de Thompson et du renardeau de M. de Cherville. Quant aux autres exemples, il semble difficile de se faire une opinion sur la cause des phénomènes; ce n'est que lorsqu'ils seront très nombreux, qu'on pourra les discuter avec fruit. Il est bon toutefois de recommander, à ceux qui voudront étudier ces questions d'être de « bonne foy ». On ne saurait trop le répéter.

HENRI COUPIN.

[1] *Natural History of Ceylan.*

[2] Thompson. *Passions of animals.*

LES « SERPENTS DE PHARAON »

Dans une de ses dernières séances, le Conseil d'hygiène publique, sur le rapport de M. Planchon, a émis un avis favorable à l'inscription du sulfocyanure de mercure sur le tableau des substances vénéneuses.

Rappelons quelles sont les substances qui composaient jusqu'ici ce tableau, annexé au décret du 8 juillet 1850 :

Acide cyanhydrique; alcaloïdes végétaux vénéneux et leurs sels; arsenic et ses préparations; belladone, extrait et teinture; cantharides entières, poudre et extrait; chloroforme; ciguë, extrait et teinture; cyanure de mercure; cyanure de potassium; digitale, extrait et teinture; émétique; jusquiame, extrait et teinture; nicotiane; nitrate de mercure; opium et son extrait; phosphore; seigle ergoté; stramonium, extrait et teinture; sublimé corrosif.

Serpents de Pharaon lumineux.

On sait que les pharmaciens sont tenus d'avoir un livre de poisons sur lequel sont inscrites les quantités de poisons vendues, avec les noms et adresses des acheteurs. L'inscription sur le tableau des substances vénéneuses équivaudra donc, pour le sulfocyanure de mercure, à une prohibition, puisque l'emploi de cette substance est limité exclusivement à la fabrication de ces petits cylindres blancs vendus par les marchands de jouets, mais surtout par les petits marchands de la rue sous le nom de *serpents de Pharaon*. Aussi le rapport de M. Planchon et le vote du Conseil d'hygiène ont-ils soulevé bien des orages dans le monde des camelots, qui, depuis plusieurs années, vivaient tant bien que mal de cette industrie. L'un d'eux, en 1885, avait bien été poursuivi pour vente, sur la voie publique, de substances vénéneuses, mais on dut le renvoyer absous, « attendu, dit le jugement, que le sulfocyanure de mercure ne saurait être confondu avec le cyanure de mercure, dont la vente est prohibée, puisqu'il en diffère tant sous le rapport de sa composition que sous le rapport des caractères physiques, le sulfocyanure étant amorphe et insoluble, à la différence du cyanure qui est cristallisé et soluble ».

Comme vous le voyez, les experts chimistes de 1885 ont déclaré le sulfocyanure de mercure insoluble, et par conséquent inoffensif; aujourd'hui, d'autres chimistes le déclarent dangereux; la contradiction est absolue. Sans oser prendre parti pour l'un ou l'autre camp, hâtons-nous, puisque les serpents de Pharaon sont menacés de disparition, de rappeler quelques traits de leur histoire.

L'invention date de 1865; elle est due à M. Albert Roussille, ancien préparateur de Wurtz à l'École de médecine de Paris, qui constata le boursouflement extraordinaire du sulfocyanure de mercure lorsqu'on y met le feu. Il venait, sans s'en douter, de trouver le point de départ d'une industrie dont les produits se sont chiffrés par plusieurs millions. Ce fut le prestidigitateur Cleverman qui, en 1865, présenta le nouveau produit au public; il le baptisa du nom de serpents de Pharaon, sans doute par allusion au miracle opéré par Moïse devant le roi d'Égypte, lorsqu'il changea le bâton de son frère Aaron en un dragon. Le jouet devint rapidement à la mode, et l'expérience fut répétée dans tous les salons. M. Roussille avait cédé son invention à un Anglais, M. Barnett, établi alors rue de Rivoli, à Paris, et marchand de feux d'artifice pour salons et fêtes de famille. Le succès fut prodigieux, comme nous allons le prouver par des chiffres, après avoir rappelé le mode de fabrication. Les serpents de Pharaon sont exclusivement composés de sulfocyanure de mercure, obtenu dans l'industrie des produits chimiques en décomposant un sel de mercure par une solution saturée de sulfocyanure alcalin; on obtient un précipité caillebotteux blanc qui est lavé et séché avec précaution[1]; c'est le sulfocyanure de mercure. Ce sulfocyanure en poudre ne pouvait être employé, tel qu'il est obtenu en sortant de l'étuve. Au début, on le mit dans de petits cônes en papier d'étain qui, une fois posés sur leur base, étaient allumés à leur partie supérieure; aussitôt surgissait de la pointe un serpent qui se déroulait en anneaux tortueux pour finir en une pointe imitant la queue.

Chaque cône contenait 5 à 6 grammes de sub-

[1] Un point en ignition s'étant une fois produit dans la masse en fabrication, l'ouvrier chargé de la surveillance de l'étuve put assister au spectacle d'énormes serpents s'entrelaçant dans la fournaise, spectacle grandiose pour celui qui y assiste, mais peu rémunérateur pour le commerçant.

stance, ce qui joint à la main-d'œuvre, les rendait assez coûteux : la pièce se vendait 50 centimes.

Ce n'est que sous la forme cylindrique, sous laquelle on le fabrique aujourd'hui, que le produit devint populaire. Des salons, le produit passa au trottoir, avec le jouet irrévérencieux du « Père la Colique » auquel on donna même la figure d'un personnage politique, d'où bon nombre de contraventions et de vexations policières. Un chimiste, M. Montreuil, qui fabriquait tout le sulfocyanure employé par M. Barnett, eut l'idée de présenter ce corps sous forme d'œufs de serpents. Ces œufs bronzés de couleurs différentes et d'un poids de 2 à 3 grammes donnent un serpent dont la longueur atteint 1m, 10. La composition de ces œufs supprima la fumée et atténua l'odeur sulfureuse qui se dégagerait du sulfocyanure lors de sa combustion.

Aux débuts de la mise en vente, M. Barnett occupait de 100 à 110 ouvrières pour la confection des cônes, et arrivait difficilement à suffire aux demandes. Ce succès inquiéta non seulement la Commission d'hygiène, mais encore l'Administration des postes; les commandes affluaient de tous les points du monde, et la Poste ne se souciait guère d'expédier un produit aussi inflammable. Une occasion se produisit, pour la Commission d'hygiène, de constater que les serpents de Pharaon n'étaient pas dangereux : une coryphée du théâtre du Châtelet ayant voulu s'empoisonner par désespoir d'amour en absorba un tout entier, soit 4 grammes de substance; les seuls effets produits furent des vomissements et, deux jours après elle sortait de l'Hôtel-Dieu pour reparaître sur la scène. Un rapport médical constata le fait, et conclut à la non-interdiction de la vente du produit. Aussi, grands et petits enfants ont-ils pu continuer paisiblement à faire sortir, d'un petit cylindre ressemblant à de la craie, et mesurant 1 centimètre de long sur un demi-centimètre de diamètre, un serpent de 50 à 60 centimètres de longueur[1].

Quant aux œufs de serpents, mentionnés plus haut, ils donnèrent lieu à une importante exportation pour les Indes, où le serpent, sous toutes ses formes, est adoré comme un dieu.

La France consomme annuellement 800 à 1000 kilogrammes de sulfocyanure, mais l'exportation d'outre-mer est de plusieurs milliers de kilogrammes, ce qui a permis à certains explorateurs d'émerveiller les populations de l'Afrique et de l'Amérique du Sud, avec des œufs, préparés spécialement, qui donnaient des serpents gros comme le bras et de 5 mètres de longueur, et leur a facilité l'échange de relations avec ces peuplades sauvages. Le rôle diplomatique des serpents de Pharaon n'avait pas été prévu.

Pendant vingt-huit ans, l'invention a été exploitée sans donner lieu à aucun accident; ses adversaires lui opposent bien l'empoisonnement de M. de Carayon-Latour qui, par l'imprudence d'un infirmier, aurait pris un ou deux grammes de sulfocyanure de mercure au lieu de sous-nitrate de bismuth; mais un travail de M. Ouchinsky, publié dans le *Journal de pharmacie et de chimie*, fait naître à ce sujet des doutes sérieux; d'après ce savant, le mélange donné au malade par erreur aurait contenu un très grand excès de sel mercuriel soluble, nitrate ou bichlorure. La conclusion de M. Ouchinsky est que le sulfocyanure n'est pas un produit très dangereux, en tant que sel mercuriel.

Du reste, de l'enquête personnelle à laquelle nous nous sommes livré auprès de différents fabricants de produits chimiques ayant régulièrement fabriqué le sulfocyanure, il résulte que c'est le moins dangereux des sels de mercure à manier, bien que ce soit celui qui, vu l'état sous lequel il est présenté, exige le plus de manipulations.

Les précautions à recommander aux personnes qui font l'expérience des serpents de Pharaon sont les deux suivantes : 1° ne pas respirer les vapeurs qui résultent de la combustion et ventiler la pièce si l'on opère dans un appartement; 2° ne pas manipuler, après l'expérience, le produit spongieux (*mellon*) qui constitue le serpent. Grâce à ces précautions, aucun accident n'est à craindre; le Conseil d'hygiène publique pourra laisser s'exercer librement une industrie intéressante, et, s'il tient à proscrire les poisons vendus au premier venu, nous lui signalerons deux produits autrement dangereux pour la santé publique, produit que l'on place sur les cheminées de nos cuisines : j'ai nommé l'extrait d'eau de Javel (solution concentrée d'hypochlorite de soude) et les allumettes phosphoriques, dont on ne compte plus les méfaits.

Mentionnons, avant de terminer cette étude, une forme nouvelle sous laquelle les serpents de Pharaon sont offerts au public. Il s'agit de serpents lumineux dans l'obscurité. Ce produit ne laisse qu'un résidu insignifiant, et, lorsqu'il est allumé dans l'obscurité, donne un serpent qui se déroule en anneaux incandescents. L'invention est due à un chimiste distingué de Paris, M. Casthelaz, qui, voulant créer des serpents de couleur verte, au lieu de la teinte grisâtre du mellon, ajouta un sel chromique au sulfocyanure de mercure; la formation d'oxyde de chrome empêcha la cohésion du serpent, mais détermina une oxydation comburante qui donna aux anneaux, au fur et à mesure de leur production, une incandescence lumineuse. Nous recommandons cette nouvelle forme du jouet aux industriels chercheurs de nouveautés pour le jour de l'an; ils pourront faire en plâtre un bélier, une licorne, un petit diable, etc., du front desquels surgiront des cornes lumineuses. L'effet en sera des plus curieux.

ARTHUR GOOD.

[1] Le journal *l'Union médicale*, dans son numéro de septembre 1865, publia une observation de M. Michel Peter sur le prince d'O..., qui avait avalé un morceau du petit cylindre blanc; non seulement le prince n'en mourut pas, mais il eut même la chance d'être débarrassé d'un tænia qui le hantait depuis quelque temps. Comme vous le voyez, l'histoire des serpents de Pharaon offre bien des détails bizarres, et l'anecdote de ce prince, avalant du sulfocyanure et rendant un tænia... de Pharaon, touche même au burlesque.

CHRONIQUE

Dessèchement du marais de Kankakee aux États-Unis. — Le marais de Kankakee occupe une superficie de 160 000 hectares; il est situé dans l'État d'Indiana, au sud-est de Chicago et il est traversé par un grand nombre de lignes de chemins de fer. Le point le plus élevé du marais se trouve dans le voisinage de la ville de South Bend, près de laquelle se trouve la source de la rivière Kankakee qui traverse ce marais sur toute sa longueur : 128 kilomètres. La rivière Kankakee se jette au sud-ouest de Chicago dans la rivière Desplaines qui elle-même se jette dans le canal de Michigan. Entre South Bend et Memence, les deux points extrêmes du marais, la Kankakee ne présente pas moins de 2000 courbes, et la longueur totale entre ces deux points en suivant le thalweg de la Kankakee est de 386 kilomètres. Pour dessécher le marais on se propose d'établir un canal qui recueillera les eaux de toutes les petites rivières tributaires de la Kankakee. Ce canal aura une largeur au plafond de 8^m,250 et une profondeur de 1^m,830.

La teinture chez certaines populations primitives. — Le professeur Hummel, dans une conférence faite à *Yorkshire* et résumée dans *The Journal of the Society of chemical Industry*, a donné les détails qui suivent. Les Timanis et les Mendis, qui vivent dans l'intérieur des terres, à 200 milles (321 kilomètres) environ de Free Town, côte de Sierra Leone, savent teindre en bleu, à la cuve, sur fil de coton. Ils préparent la matière tinctoriale au moyen des feuilles du *Lonchocarpus cyanescens*, grand arbuste de forêt. On frotte ces feuilles dans la main jusqu'à ce qu'elles deviennent bleues et on les fait sécher. Pour s'en servir, on les mélange avec de l'eau et avec les cendres d'une plante qui, sans doute, fournit l'alcali nécessaire, de sorte qu'en principe le procédé est analogue à celui qu'on emploie en Europe. — Les Maoris produisent des nuances de gris et de noir sur les nattes de *Phormium tenax* qui leur servent de tapis : pour cela ils ont recours à certaines écorces, qui contiennent un peu de tanin, et à la boue de marais qui contient du fer partiellement en solution.

L'exploration des abîmes souterrains. — M. Louis Martrou, propriétaire à Sigean, vient de commencer l'exploration des abîmes ou *barrancs* des Corbières (Aude et Pyrénées-Orientales); il est déjà descendu à 100 mètres et à 140 mètres dans ceux de la Serre et de Saint-Clément sans avoir atteint le fond; il se propose de continuer méthodiquement ses recherches. Les Corbières ne sont pas moins riches en avens que les autres plateaux calcaires de France; leur altitude modérée et le grand nombre des sources qui sourdent au pied de leurs escarpements orientaux, sur les bords de la Méditerranée, permettent de compter sur la découverte de belles grottes et d'utiles eaux souterraines.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 26 juin 1893. — Présidence de M. Lœwy

La densité moyenne de la Terre. — M. Berget a utilisé le gravimètre de M. Mascart pour la détermination de la densité moyenne de la Terre. Dans ce but, l'auteur a eu recours à un moyen d'action absolument nouveau, consistant à faire varier *ad libitum* la masse attirante, de 320 000 tonnes. Pour réaliser cette condition, il a mis à profit l'existence d'un lac d'une superficie de 32 hectares et d'une profondeur de 1 mètre, situé dans le Luxembourg belge. Ce lac présente cette particularité de pouvoir être vidé complètement au moyen de vannes de fond et de pouvoir être rempli assez rapidement à l'aide d'un système de vannes latérales. Trois expériences ont été faites avec le lac à moitié vidé, puis à sec, puis à moitié rempli et les résultats des trois déterminations ont été concordantes. On sait que dans le gravimètre de M. Mascart, on fait équilibre à la réaction d'une petite masse d'hydrogène contenue dans la branche fermée d'un tube en U, au moyen d'une colonne de mercure. Si l'intensité de la pesanteur varie, le poids de la colonne mercurielle varie et la même hauteur de mercure ne peut plus faire équilibre à la réaction de l'hydrogène. Il en résulte une très petite variation de niveau du mercure, ayant pour effet de rétablir l'équilibre. Pour mesurer cette très petite différence de niveau, on a recours à des procédés spéciaux empruntés à l'optique. En vidant partiellement ou totalement le lac, on diminue la masse attirante d'une quantité connue; la pesanteur est réduite, et l'on mesure la variation de niveau de la colonne mercurielle. La relation qui lie la diminution de la masse attirante à la différence de niveau, est très simple; elle fournit la densité moyenne de la Terre. M. Berget a trouvé par cette voie 5,4 tandis que M. Cornu, à l'aide de la balance de Cavendish, a obtenu précédemment 5,5. M. Tisserand rapproche cette expérience de la célèbre opération exécutée au siècle dernier en Écosse par Maskelyne, opération dans laquelle ce savant entreprit de déterminer l'attraction d'une montagne sur la direction de la verticale. L'évaluation du volume de la masse rocheuse au moyen des levés topographiques, et surtout le choix d'une densité pour cette masse, offraient des incertitudes très grandes, dont la tentative de M. Berget est affranchie.

La vie des muscles et des nerfs. — M. d'Arsonval a effectué des recherches sur la vie des muscles et des nerfs après la mort de l'animal. L'auteur entend par ces expressions la faculté pour les nerfs de transmetttre les courants électriques et pour les muscles de se contracter. Il montre que cette faculté subsiste plus de dix heures après la mort. Ces recherches ont été pratiquées au moyen d'un appareil très sensible imaginé par M. d'Arsonval, le myophone, qui permet la perception de bruits très légers caractéristiques des contractions musculaires sous l'action des courants électriques. L'auteur a fait une expérience dont il conclut que le sang joue en quelque sorte le rôle de conducteur dans ces phénomènes. Il ligature une grosse artère allant à un membre; l'excitabilité du nerf disparaît. Si la ligature est enlevée, la contractibilité du muscle revient aussitôt.

Synthèse du phosphate d'alumine naturel. — M. Henri Gautier s'est appliqué à reproduire le phosphate d'alumine naturel et le phosphate de fer d'après les vues qu'il a exposées sur la genèse du phosphate de chaux de la grotte de la Minerve. A cet effet, il remarque que l'argile mise en présence du phosphate d'ammoniaque à la température ordinaire suffit pour donner lieu à la formation d'un phosphate d'alumine assimilable par les plantes. Les sels de fer donnent par réaction sur le phosphate ammoniacal un phosphate ferreux. M. Gautier applique ses idées à l'explication du phénomène de la fossilisation Lorsqu'un animal meurt, les chairs subissent une rapide putréfaction et disparaissent tandis que les parties diffi-

cilement putrescibles, écailles, os, coquilles, subissent une décomposition lente et continue qui donne du phosphate d'ammoniaque, lequel, au contact du carbonate de chaux, se transforme en phosphate de chaux. Les composés sulfurés attirent à eux les sels de fer pour former du sulfure de fer. De là vient l'association du phosphate de chaux et de la pyrite dans les dépôts riches en fossiles. Lorsque des décompositions s'effectuent au fond de l'eau, le phosphate de chaux est peu à peu entraîné et remplacé par de la silice, tandis que les parties transformées en pyrite restent en place à cause de l'insolubilité de cette substance. C'est ainsi que l'on peut observer de la pyrite cristallisée sur les ammonites.

La chenille de l'olivier. — M. Rouzaud, professeur à la Faculté des sciences de Montpellier, décrit un papillon abondant dans le midi de la France, l'*Erastria scitulata*, dont la chenille vit sur les feuilles des oliviers et qui offre une particularité des plus curieuses. A l'inverse des autres chenilles, celle-ci ne se nourrit pas de la feuille de l'arbre, mais, au contraire, elle dévore les insectes parasites de l'olivier. Le papillon est couleur feuille morte, et quant à la chenille, elle se dissimule sous les débris des parasites dont elle a la couleur, circonstance qui la protège. Enfin, elle mange également le champignon parasitaire de l'olivier.

Varia. — M. Daubrée présente une très belle carte géologique de la Russie d'Europe; cette carte est gravée au $\frac{1}{2\,430\,000}$. — M. Hayem adresse une Note sur la gastrite chronique de l'adulte.

CH. DE VILLEDEUIL.



Les exercices de deux bicyclistes acrobates.

VÉLOCIPÉDISTES ACROBATES

Le vélocipède, aujourd'hui si répandu, a souvent donné l'occasion à des gymnastes et à des acrobates de réaliser des prouesses extraordinaires. Nous avons signalé jadis les exercices d'un nommé Dan Canary qui, en 1888, obtint les plus grands succès dans le Nouveau Monde et en Europe[1].

Nous parlerons aujourd'hui de deux acrobates vélocipédistes nommés Hacker et Lestner qui se sont montrés l'hiver dernier à Paris sur la scène de théâtres-concerts, et qui exécutaient des tours de force et d'adresse si extraordinaires que nous avons cru devoir les enregistrer en les faisant dessiner. La gravure ci-dessus représente quelques-uns de ces exercices de ces deux acrobates. Au milieu, on voit Hacker pédalant les bras tendus, tandis que son compagnon Lestner se tient sur son crâne, la tête en bas, les jambes en l'air; dans une autre attitude l'un des vélocipédistes porte son camarade couché sur sa tête, tenu au bout des bras; à droite de la gravure, on le voit posé la tête en bas sur le guidon; ailleurs il est accroché sur le côté, ou à cheval sur les deux épaules. Le vélocipédiste ainsi perché quitte l'appareil en faisant un saut périlleux. Les exercices sur le monocycle dont notre gravure représente deux scènes ne sont pas moins étonnants.

Dr Z....

[1] Voy. n° 790, du 21 juillet 1888, p. 120.

Le Propriétaire-Gérant : G. TISSANDIER.

Paris. — Imprimerie Lahure, rue de Fleurus, 9

L'INDICATEUR DE LA MARÉE A ROUEN

La constatation de la hauteur de la marée a une importance considérable au point de vue du service des ports. Les tables calculées d'avance peuvent bien donner à chaque heure de la journée le niveau de la marée dans un port, mais ces tables ne sont guère à la portée de tous. Or dans un port de l'Océan tout dépend de cette heure de la marée essentiellement variable. Patrons et ouvriers ont le même intérêt à la connaître chaque jour, pour la distribution générale du travail. La Chambre de commerce de Rouen, désirant fournir cette donnée à tous, de la façon la plus utile, entreprit de faire construire un appareil qui pût rendre au public les mêmes services que rend le marégraphe, dont les données servent de base aux ingénieurs pour étudier le régime des marées. Il fallait s'arranger de façon à ce que les indications pussent se lire de loin. L'emplacement était d'ailleurs tout trouvé. L'installation de la puissance hydraulique substituée à la vapeur pour les différents moteurs du port avait nécessité l'établissement d'un accumulateur d'eau de dimension considérable en plein milieu du port maritime, et pour loger cet accumulateur il avait fallu construire une tour très élevée sur la rive droite du fleuve. Il fut résolu que l'on profiterait de cette tour pour installer à son sommet les cadrans de l'indicateur de marée et d'une horloge régulateur destinée à fournir l'heure en regard du niveau de la marée (fig. 1). Ces deux données se complètent en effet l'une l'autre : car la constatation du niveau de la marée n'a d'importance que si l'on y joint la donnée de l'heure. Seulement la marée n'ayant d'intérêt que pour le port, en conséquence il fut décidé que, sur les quatre cadrans de la tour, un seul, celui qui regarde le port, donnerait le niveau de la marée, tandis que les autres donneraient l'heure du côté de la ville.

Fig. 1. — La tour de l'indicateur de la marée à Rouen. (D'après une photographie.)

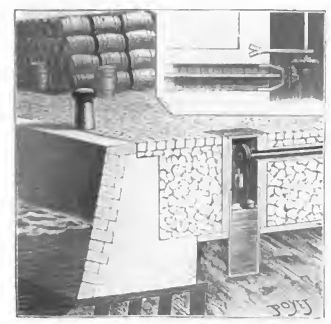


Fig. 2. — Flotteur de l'indicateur de la marée de Rouen.

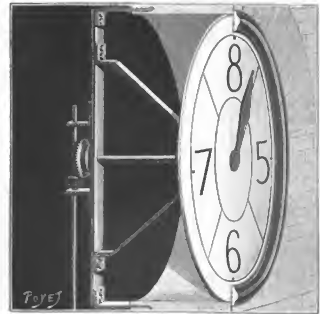


Fig. 3. — Cadran de l'indicateur de la marée de Rouen.

L'installation exécutée par MM. Chateau fut du reste copiée sur le dispositif employé pour la transmission du niveau dans les marégraphes habituellement construits par ces ingénieurs : un puits à proximité du fleuve, mais à une certaine distance, communique avec l'eau par un canal. De cette façon les vagues n'ont pas d'influence pour faire osciller le flotteur. Ce flotteur, en tôle, est attaché à un câble en cuivre rouge sans torsion, dont l'extrémité va s'enrouler sur un tambour. Ce tambour est monté

au bout d'une tringle horizontale de 25 mètres de longueur, portée de distance en distance par des supports à trois galets dans l'intérieur d'un canal souterrain. La tringle transmet son mouvement de rotation, par un engrenage conique monté à son autre extrémité, dans l'intérieur de la tour, à une deuxième tringle verticale de 13 mètres de longueur. La figure 2 montre le dispositif de ce mécanisme; l'engrenage conique est représenté en cartouche. C'est la tringle, dont nous venons de parler en second lieu, qui transmet son mouvement à l'axe de l'aiguille par un engrenage d'angle. Sur ce même axe est monté un petit tambour, autour duquel s'enroule le fil d'un contrepoids destiné à supprimer les jeux d'engrenage, et à tenir tendu le câble en cuivre du flotteur. Les diamètres de ces roues d'angles et des tambours sont calculés d'une façon convenable pour que l'aiguille fasse un tour complet du cadran lorsque le niveau de la marée varie de 8 mètres. Le diamètre du cadran est de deux mètres environ, ce qui permet de voir à distance ses indications (fig. 3).

L'appareil fonctionne depuis plus d'un an sans s'être dérangé. Les cadrans, en verre opale, sont disposés pour être éclairés la nuit. Le régulateur, du type des horloges de précision robustes destinées à conduire sans variations sensibles de grands cadrans, est à remontoir d'égalité. Ce genre de mouvement, appelé aussi mouvement à force constante, parce qu'il supprime complètement l'influence des résistances accidentelles sur la régularité de l'horloge, consiste à employer comme moteur de la roue d'échappement un petit poids remonté toutes les trente secondes par le rouage principal. Il est clair que de cette façon l'échappement est soustrait aux influences accidentelles.

L'horloge porte en outre un distributeur automatique de courants, avec inversion après chaque émission, pour permettre plus tard d'installer à peu de frais des cadrans électriques à une distance quelconque de l'horloge type, ainsi que le dispositif de remise à l'heure électrique qui a été inauguré depuis de longues années à Paris pour l'unification de l'heure dans les grandes villes. A Rouen notamment, les nombreuses horloges des salles du Palais de justice sont toujours parfaitement d'accord grâce à ce système, qui vient d'être adopté aussi pour l'unification de l'heure dans les deux lycées de la ville. X..., ingénieur.

LA DISETTE DES FOURRAGES EN 1893

La Nature a publié une Note très intéressante de M. Plumandon à laquelle était jointe une carte donnant le régime des pluies pendant la durée du printemps[1]. On y voit que non seulement à Paris, mais que dans toute la France, la sécheresse a été excessive et qu'il faut remonter loin en arrière pour rencontrer une année où la persistance des vents du nord et de l'est, ait combattu aussi victorieusement les courants océaniens qui nous amènent la pluie.

La production végétale s'est ressentie de ces conditions exceptionnelles et toutes les cultures printanières ont été plus ou moins éprouvées. L'avoine a eu peine à se développer, elle est courte partout, et dans les terres naturellement sèches, elle n'atteint pas le tiers de sa hauteur ordinaire; la levée des betteraves a été pénible; actuellement on voit des champs très irréguliers; les graines tombées par hasard en un point où s'était conservée quelque humidité, ont levé et les racines ont acquis leur développement normal, mais à côté les graines n'ont germé que très tardivement grâce aux quelques averses du commencement de juin; la récolte sera certainement médiocre, on aura un mélange de grosses racines provenant des levées régulières et de très petites qu'on sera obligé d'arracher avant maturité complète; les cultivateurs qui travaillent pour les sucreries, aussi bien que ceux qui sèment la betterave fourragère, auront à souffrir, moins cependant que les éleveurs et les engraisseurs de bétail. J'ai eu occasion de parcourir rapidement la vallée de l'Allier et une partie de celle de la Loire en revenant récemment d'Auvergne; au lieu de présenter leur belle teinte verte habituelle, les prairies sont roussies, brûlées par le soleil; au lieu de faucher pour constituer les réserves de foin de l'hiver, on a couvert ces prairies de bétail qui parcourt tristement les sols dénudés.

La pénurie du fourrage est extrême, l'herbe de la prairie se défend mal contre la sécheresse, et même dans les vallées on n'a pas récolté la moitié du foin que donne une année moyenne; aussi les prix du foin des prairies naturelles ou artificielles, même celui de la paille, ont-ils atteint des chiffres inusités. Habituellement, en France, le prix du quintal de foin de prairie oscille entre 6 et 7 francs les 100 kilogrammes; aux derniers marchés, on l'a vendu 16, 18, 20, 22 et 24 francs; la paille est cotée d'ordinaire de 3 à 4 francs les 100 kilogrammes, cette année elle vaut 8, 10, 12 francs.

Visiblement, tous ceux qui ont des ressources les conservent et le marché est mal approvisionné; il l'est d'autant plus mal que l'an dernier déjà l'été avait été très sec et qu'on avait épuisé toutes les réserves des années précédentes. Dans beaucoup de départements on se trouve dans l'impossibilité de nourrir le bétail, il faut se résoudre à le vendre et à des prix dérisoires. On se figure difficilement, quand on n'a pas vécu à la campagne, combien ces ventes à bas prix sont désastreuses; pour le petit paysan, le journalier, l'achat d'une vache est une espérance qu'il ne réalise qu'en économisant lentement, sou par sou, sur son maigre salaire; 300 francs pour un ménage dans lequel l'homme gagne 3 francs et la femme 1fr,50 par jour sont durs à trouver; on peine cependant pour faire cet achat; c'est que le

[1] Voy. n° 1045, du 10 juin 1893, p. 27.

lait de la vache que les enfants conduisent brouter le long des routes aide à vivre ; on peut vendre du beurre une fois la semaine, un veau une fois l'an ; avec la vache une petite aisance entre dans la maison. Eh bien, l'herbe des chemins a séché, le petit clos ne porte rien, il faut conduire la vache au marché ; et qu'en trouve-t-on ? Très peu ; elle est maigre, elle a pâti, elle est confondue avec toutes celles des voisins, eux aussi incapables de nourrir leurs animaux ; il faut vendre cependant, on vend, on vend à tout prix, 100, 80, 60 francs même, et on s'en revient tristement à la maison en songeant combien il faudra économiser encore pour racheter l'an prochain ou dans deux ans une vache qui coûtera trois fois plus cher que celle qu'il a fallu abandonner.

Les prix du marché de la Villette sont tombés bien au-dessous des années précédentes ; le kilogramme de viande nette sur pied qui, de 1874 à 1883, était en moyenne de 1fr,55 pour le bœuf, de 1fr,06 pour la vache, est actuellement de 1fr,36 pour le bœuf et de 1fr,02 pour la vache ; seul le mouton qui sait se nourrir dans les maigres pâtures tout à fait insuffisantes pour les animaux de la race bovine, a conservé un prix relativement élevé : il était à 1fr,77 il y a dix ans, il est actuellement à 1fr,47.

La pénurie des fourrages entraîne fatalement la baisse de prix du bétail ; c'est l'abondance ou la rareté des aliments qui détermine la hausse ou l'effondrement des cours ; si l'arrivée du bétail étranger attiré par les hauts prix de vente peut limiter la hausse et l'empêcher de devenir excessive, elle n'a aucune action sur les bas prix, car par eux-mêmes ils repoussent l'entrée des bœufs étrangers ; l'an prochain, si le fourrage est abondant, les prix de la viande se relèveront, car les étables seront dépeuplées et on sera sans doute obligé d'abaisser les droits d'entrée pour permettre la reconstitution de notre bétail décimé par les ventes forcées qu'a déterminées la pénurie de fourrage de ce printemps.

Quoi qu'il en soit, il faut vivre jusqu'à la récolte prochaine et pour y réussir, il convient, d'une part, d'économiser toutes les ressources actuellement disponibles, d'utiliser toutes les matières alimentaires et, en outre, de créer autant qu'on le pourra des aliments pour l'hiver.

Il est clair, d'abord, que la paille que donnera la récolte de blé, passable cette année, bonne même dans un certain nombre de départements, ne devra pas être employée comme litière, mais réservée à l'alimentation ; elle sera d'autant plus utile que les fourrages obtenus, malheureusement, ainsi qu'il vient d'être dit, en petite quantité, présentent en général une grande richesse ; nous avons trouvé cette année à Grignon, dans le trèfle rose 2,52 d'azote dans 100 de matière sèche, 2,55 dans le trèfle incarnat, ce qui est supérieur à la moyenne ; on pourra donc, à cause de cette richesse, diminuer dans la ration la proportion des légumineuses, en augmentant celle de la paille.

Si la paille est dans la mangeoire, que mettre sous les animaux ? avec quoi faire les litières ? On peut employer de la sciure de bois, de la tourbe, ou même de la terre ; sans doute le fumier préparé avec ces matières ne vaut pas le fumier de paille, mais il peut cependant être répandu avec profit.

Quelques agronomes même préconisent l'emploi, comme litière, de la tourbe ou de la terre, et, en effet, ces matières s'imprègnent très bien des déjections des animaux ; le carbonate d'ammoniaque, qui provient de la transformation de l'urée contenue dans les déjections liquides, est très bien retenu, infiniment mieux que par les litières de paille, qui laissent perdre une fraction importante des composés azotés qu'elles reçoivent. Si d'autres agronomes persistent cependant à conseiller l'emploi des litières de paille, c'est qu'aussitôt que ces litières sont mises en tas, il s'y développe une fermentation active pendant laquelle apparaissent les matières ulmiques, les matières noires qui font du fumier un engrais très particulier, qu'aucun autre ne peut remplacer. Si cependant je blâme la substitution habituelle des litières de terre ou de tourbe aux litières de paille, je crois que cette année il n'y a pas à hésiter : il faut conserver la paille comme aliment.

Pour nourrir les animaux pendant l'automne et l'hiver, on aura donc d'abord la paille économisée sur les litières ; mais ce ne serait là qu'une maigre ration, aussi les cultivateurs prévoyants et avisés ont-ils déjà semé du maïs, qui, s'il ne mûrit pas au nord de la Loire, donne un fourrage excellent et abondant, qui présente toutefois cet inconvénient de ne plus avoir de valeur quand il est sec. On commence à le consommer en vert en août, mais sous le climat de Paris, il faut le couper avant la fin de septembre car il gèle avec une extrême facilité, et comme il en reste à ce moment de grandes quantités, on doit l'ensiler. On fait habituellement cet ensilage, au fond d'une grange, de façon que la masse soit soutenue de trois côtés par les murs ; on entasse le fourrage frais, et on ferme par devant avec des planches ; quand on a ainsi accumulé le maïs, généralement coupé en fragments de 15 à 20 centimètres, on charge le tout avec des madriers et des pierres, en ayant soin de ne pas écraser la masse par des poids assez considérables pour faire écouler les liquides qui gorgent la plante ; quand cet écoulement a lieu, le fourrage perd beaucoup de sa valeur et les animaux le refusent. L'oxygène de l'air, emprisonné entre les assises du maïs, se métamorphose rapidement en acide carbonique, il s'établit une fermentation lactique dont le goût acidulé ne déplaît ni aux bœufs, ni aux moutons ; les moisissures n'attaquent guère que les bords de la masse et la plus grande partie de l'ensilage bien conservé peut servir jusqu'au printemps.

Le maïs ensilé n'est pas le seul aliment qu'on puisse utiliser cette année : nous énumérerons dans un second article les autres ressources que le cul[...]vateur peut acquérir ou produire.

— A suivre. — Membre de [...]

L'EXPOSITION DE CHICAGO

EN 1893

Historique. — *La Nature* a déjà retracé l'an dernier les phases principales de l'histoire de cette grande foire universelle[1].

L'état actuel de l'Exposition de Chicago est absolument différent de celui qu'il offrait il y a quelques semaines. Les progrès des différentes installations ont été très rapides dans ces derniers temps; le nombre des visiteurs augmente de jour en jour et deviendra considérable. Avant de décrire l'ensemble aujourd'hui presque entièrement achevé, nous compléterons les quelques détails historiques qui ont été donnés dans une précédente livraison.

L'idée première remonte à l'année 1876. Les États-Unis venaient de célébrer le centenaire de l'Indépendance par une Exposition universelle, la première tenue dans le Nouveau Monde. Plusieurs journaux déclarèrent dès lors qu'il convenait de célébrer également le quatrième centenaire de la découverte de Christophe Colomb. Des réunions furent organisées, des plans élaborés, mais ce n'est guère qu'en 1888 et surtout après le succès de notre Exposition, en 1889, qu'un grand mouvement se créa en faveur de la *World's Fair*.

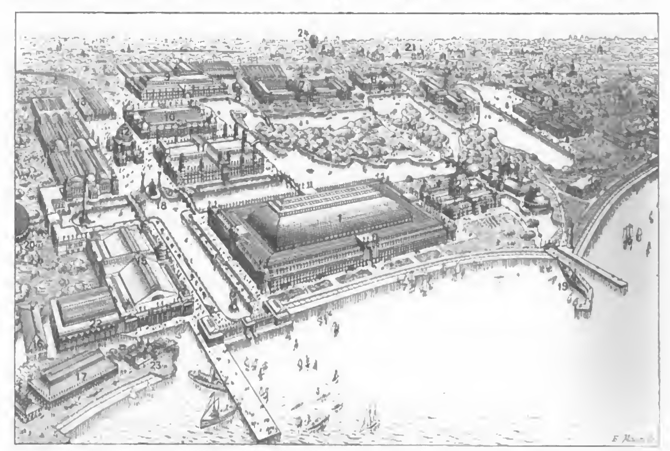


Fig. 1. — Vue à vol d'oiseau de l'Exposition colombienne à Chicago. — 1. Palais des Arts et manufactures. — 2. Section des États-Unis. — 3. Palais des Pêcheries; aquarium. — 4. Palais des Beaux-Arts. — 5. Section de l'Illinois. — 6. Palais des Arts de la femme. — 7. Horticulture. — 8. Salle des concerts. — 9. Palais des Transports. — 10. Mines. — 11. Palais de l'Électricité. — 12. Palais de l'Administration. — 13. Gare terminus. — 14. Palais des Machines. — 15. Palais de l'Agriculture. — 16. Laiterie. — 17. Exposition des forêts. — 18. Fontaine monumentale. — 19. Exposition navale des États-Unis. — 20. Exposition agricole; bestiaux. — 21. Habitations des nations. — 22. Salle de conférences et annexe de l'agriculture. — 23. Reconstitution du couvent de la Rabida. — 24. Grande escarpolette.

Les États-Unis de l'Amérique du Nord sont certainement l'une des contrées les plus favorables pour une manifestation de ce genre. Leur neutralité vis-à-vis des grandes nations européennes, les commodités présentées par l'énorme développement de leurs moyens de transport, et, surtout, les immenses progrès réalisés par le peuple américain dans le domaine de l'industrie, tout les désignait pour cette solennité qui devait brillamment continuer la série des grandes expositions du dix-neuvième siècle.

Il y a cent ans, la population totale des États-Unis n'était que de 4 millions d'habitants; le commerce de cette vaste contrée était à peu près nul. Peu de pays se sont développés avec une rapidité semblable. En 1810, les recensements n'indiquaient qu'un total de 7 250 000 habitants, mais on voit la population passer brusquement à 17 millions en 1840, à 50 millions en 1880, pour atteindre en 1893, d'après les évaluations approchées, un total de 65 millions. Les richesses du sol, l'attrait de ces grandes contrées vierges, ont appelé un nombre considérable d'étrangers sur les côtes américaines depuis quarante ans. C'est ce qui explique un pareil développement. La ville de Chicago, par exemple, compte parmi sa population habituelle plus de deux tiers d'individus nés à

[1] Voy. n° 1001, du 6 août 1892, p. 148.

l'étranger ou nés en Amérique de parents étrangers.

Le commerce et l'industrie américains ont suivi une marche analogue.

C'est ainsi que les exportations qui, en 1845, étaient de 472 276 650 francs, — inférieures de 55 721 055 francs aux importations, — ont été de 5 151 590 740 francs en 1892, dépassant les importations de 1 014 578 450 francs. Il en est résulté un accroissement très considérable de la fortune publique. En 1860, sa valeur totale était de 2 210 512 585 francs, avec 2 177 056 610 francs en circulation. En 1892, ces chiffres se sont élevés respectivement à 11 862 997 595 francs et 8 006 757 955 francs, ce qui représente 181 francs et 122 francs par tête d'habitant, contre 70fr, 50 et 69fr, 25 en 1860.

Les États-Unis viennent en tête de l'industrie sidérurgique et leur réseau de voies ferrées, qui atteint 281 957 kilomètres, sur lequel circulent près de 35 000 locomotives, 25 000 wagons de voyageurs, 7500 wagons à bagages et wagons-poste, 1 115 000 wagons à marchandises, est le plus développé du monde.

Ces quelques chiffres montrent tout l'intérêt que peut présenter une Exposition nationale et internationale dans ce grand pays. Nous renvoyons le lecteur que des détails plus complets pourraient intéresser aux statistiques très exactes publiées tous les ans par le gouvernement de Washington.



Fig. 2. — Le Palais de l'Administration à l'Exposition de Chicago. (D'après une photographie.)

Participation étrangère. — Dès que le principe de l'Exposition fut adopté et que, par 157 voix accordées à Chicago contre 107 à New-York, 25 à Saint-Louis et 18 à Washington, le Congrès eut décidé son emplacement, tout fut mis en œuvre pour en assurer le succès. Les invitations aux pays étrangers et aux différents États de l'Union, furent faites par voie diplomatique; aucune des ressources de la publicité américaine ne fut négligée. Pendant près de deux années consécutives, il ne se passa guère de journée sans que 2000 ou 3000 lettres, brochures rédigées dans tous les idiomes modernes, ne fussent expédiées dans toutes les parties du monde; des vues d'ensemble de l'Exposition projetée furent également distribuées et les journaux reproduisirent les informations qui leur étaient adressées.

Quarante-huit nations répondirent à l'appel de la République américaine. Ce sont : l'Allemagne, la République Argentine, l'Autriche, la Belgique, la Bolivie, le Brésil, le Chili, la Chine, la Colombie, Costa-Rica, le Danemark et ses colonies, l'Égypte, la république de l'Équateur, l'Espagne, la France, (y compris l'Algérie, le Congo, la Guinée française, les Indes françaises, la Nouvelle-Calédonie, la Tunisie), la Grande-Bretagne et ses colonies (Indes, Canada, Australie, etc.), la Grèce, le Guatémala, les îles Hawaï, Haïti, la Hollande et ses colonies, Honduras, la Hongrie, l'Italie, le Japon, la Corée, la Liberia, Madagascar, le Maroc, le Mexique, le Nicaragua, la Norvège, l'État libre d'Orange, le Paraguay, la Perse, le Pérou, le Portugal, la Roumanie, la Russie, le Salvador, San Domingo, la Serbie, Siam, la Suède, la Suisse, la Turquie, l'Uruguay et le Vénézuela.

Le tableau suivant donne l'espace occupé par les principales d'entre elles dans les bâtiments de l'Exposition.

Allemagne	25 225 mètres carrés
Autriche	15 955 —

Belgique	11 150 mètres carrés.	
Danemark	1 858	—
Espagne	2 800	—
France	23 225	—
Grande-Bretagne	23 225	—
— colonies	9 290	—
Canada	6 500	—
Japon	5 575	—
Mexique	5 600	—
Grèce	950	—
Russie	9 290	—
Suède	3 716	—
Norvège	4 650	—
Italie	4 200	—

La plupart de ces nations ont construit sur les terrains de Jackson Park des bâtiments spéciaux.

Trente-sept États ou territoires de l'Amérique sont représentés, soit dans les bâtiments communs, soit par des constructions particulières. Les fonds votés ou souscrits par eux s'élèvent à la somme totale de 20 millions de francs.

La ville de Chicago avait obtenu que l'Exposition aurait lieu dans son enceinte, à charge par elle de fournir les palais communs et les terrains où devaient être érigés les bâtiments des États de l'Union américaine et des nations étrangères. La Commission nationale se chargeait de diriger les aménagements intérieurs.

Les sommes dépensées par la Société de l'Exposition atteignent 110 millions de francs; ce chiffre ne comprend pas les dépenses faites par les Gouvernements des États ou de l'étranger pour leurs bâtiments particuliers; il ne comprend pas, non plus, les frais d'aménagement intérieur des Palais par les différentes nations auxquelles l'espace est concédé. Si, enfin, on ajoutait les dépenses faites par les exposants en particulier, on arriverait, pour représenter les dépenses auxquelles cette Exposition aura entraîné, à une somme totale qui ne sera jamais exactement connue, mais qu'on peut évaluer à environ le triple de la somme ci-dessus.

Cette considération fait voir toute l'importance que les Expositions ont prise à l'heure actuelle et l'on arrive même à se demander si cette importance n'a pas été exagérée.

Description générale. — Les Américains, grands amateurs de surnoms, ont baptisé l'ensemble de l'Exposition : « The White City » (la ville blanche), par opposition, sans doute, à leurs maisons ordinaires toutes construites en bois peint, ou en briques et en granit rouge.

C'est, en effet, une véritable ville ne comprenant pas moins de deux cents constructions qui est élevée à Jackson Park et à Midway Plaisance, sur un emplacement aussi vaste que celui des trois Expositions réunies de Vienne en 1873, de Philadelphie en 1876, et de Paris en 1889. Les statisticiens, qui ne perdent jamais une occasion de traduire toute chose en langage chiffré, ont calculé qu'une personne dépensant seulement cinq minutes à chaque exposition particulière et venant tous les jours pendant la totalité des heures d'ouverture, mettrait vingt-deux ans à voir tout ce que renferment les différents Palais! Nous citons ce chiffre à titre de curiosité; inutile d'ajouter que nous ne l'avons pas vérifié.

L'aspect général justifie l'enthousiasme des Américains. La vue de ces grands bâtiments qui s'étendent sur une longueur de 2 kilomètres et demi, en bordure sur un lac donnant l'illusion de la mer, est vraiment imposante; aucun de ceux qui ont pu la contempler ne l'oubliera jamais.

Il est impossible d'en donner une idée exacte dans un article de dimensions forcément restreintes. Nous ne pouvons aujourd'hui que parcourir rapidement l'ensemble des bâtiments; nous reviendrons ensuite sur les différentes expositions, au fur et à mesure que l'état d'avancement des travaux le permettra.

Description générale. — Comme tout le faisait prévoir, les plans primitifs ont reçu de nombreuses modifications de détail; mais les points principaux sont restés les mêmes que dans le plan que *La Nature* a publié l'année dernière[1]. La figure 1, publiée ci-contre (p. 84) donne la vue d'ensemble de l'état définitif de l'Exposition.

La caractéristique de cette Exposition est l'affectation d'un bâtiment spécial et séparé à chacune des branches de l'art, de la science et de l'industrie modernes. Cette disposition, très avantageuse au point de vue pratique, a eu le grave inconvénient de nuire à l'effet artistique de l'ensemble en forçant à disséminer les différents Palais qui ne forment plus un tout homogène.

Si l'on se place devant le Palais de l'Administration en regardant vers le lac, c'est-à-dire vers l'est, on a, immédiatement au sud, le Palais des Machines, et, du même côté, vers la côte, le Palais de l'Agriculture. Ces deux Palais sont reliés par une colonnade. En bordure sur le lac, juste en face du dôme de l'Administration, se trouvent le Casino et le *Music Hall*, reliés également par une colonnade derrière laquelle on peut apercevoir les eaux du lac. Vers le nord, le long du lac, on aperçoit le grand Palais des Arts et manufactures. C'est le plus important des bâtiments et certainement un de ceux qui attireront le plus les visiteurs, car il doit abriter des expositions à la portée de tous : arts décoratifs, arts de l'ingénieur, instruction publique, musique et drame.

Les Palais de l'Électricité et des Mines se trouvent au nord du dôme central, en pendant au Palais des Machines. Dans le premier seront exposés les appareils et produits relatifs aux nombreuses branches de la science électrique et de ses applications : éclairage, force motrice, chauffage, soudure et forge, télégraphie, signaux, etc. Dans le second seront réunies les expositions relatives à l'industrie des mines en général : houillères, carrières, pétroles, et aux industries connexes.

De grands bassins en contre-bas, alimentés par l'eau du lac sont disposés suivant une croix à trois branches entre le Palais des Machines et de l'Agricul-

[1] Voy. n° 1001, du 6 août 1892, p. 148.

ture; entre celui-ci et le Palais des Arts et manufactures, et, enfin, entre ce dernier et le Palais de l'Électricité. Une fontaine monumentale et des fontaines lumineuses sont disposées au point de croisement des branches; une grande statue dorée de la République leur fait face à l'autre extrémité du bassin principal. Ils sont entourés d'une balustrade ornée de plantes vertes, et bordés de pelouses de fleurs et de gazon. De larges escaliers ornés de reproductions d'animaux plus grands que nature, permettent de descendre en différents points au bord de l'eau où l'on s'embarque sur les bateaux électriques et sur les gondoles de Venise qui circulent constamment sur ces bassins et sur les lagunes.

Cette partie de l'Exposition est certainement celle dont l'effet artistique est le plus heureux. Il est regrettable que les arbres y aient été supprimés; ils auraient diminué l'aridité de ces grandes façades d'un blanc cru, et ils auraient donné un peu d'ombre, ce qui est à considérer, sous ce climat.

A l'extrémité du Palais de l'Électricité, le canal Nord vient se joindre aux « lagunes » qui occupent la partie centrale des terrains et autour desquelles sont groupés les autres bâtiments principaux. Les lagunes ont environ 800 mètres de longueur et 400 de largeur. Un île boisée (*Wooded Island*) d'une superficie totale de 6 hectares et demi est située au milieu de la plus grande; elle est réservée à des expositions de fleurs et aux constructions japonaises.

A l'est de ces lagunes, en bordure sur le lac, s'élèvent le Palais du Gouvernement des États-Unis et ses différentes annexes. A l'ouest, le Palais des Transports, sur lequel nous reviendrons bientôt, puis le Palais de l'Horticulture et celui des Arts de la Femme; au nord, le Palais de l'Illinois et un peu plus loin, en bordure sur une des lagunes secondaires, le Palais des Beaux-Arts où sont exposées les œuvres les plus marquantes en peinture, sculpture, gravure, des artistes du monde entier, complètent l'ensemble des grands bâtiments qui forment la partie centrale de l'Exposition.

Les Palais érigés par les différents Étas de l'Amérique et de l'étranger sont situés dans cette partie nord des terrains, comme l'indique le plan. Nous reproduisons plus loin les principaux d'entre eux.

La partie située au sud, derrière les Machines et l'Agriculture, est occupée par les expositions de la Tannerie, des Forêts, de la Laiterie, des canons Krupp et des Colonies françaises; la reconstitution du Monastère de la Rabida où sont réunis tous les documents relatifs à Christophe Colomb et à l'Amérique, des ruines mexicaines, et d'autres attractions sont également situées dans cette partie de l'Exposition ainsi que l'exhibition des animaux vivants.

Un bâtiment de guerre, flottant sur les eaux du lac, abrite l'Exposition navale des États-Unis; sur la jetée construite en face du Palais de l'Agriculture, se trouve un grand trottoir mouvant qui permettra de juger la valeur pratique de cette invention originale dont on a tant parlé ces derniers temps.

Enfin, dans la bande étroite de terrain qui a reçu le nom, mi-partie anglais, mi-partie français, de « Midway-Plaisance » sont situés les différents villages étrangers ou exotiques, les chemins de fer glissants, la grande escarpolette, des verreries et des panoramas, ainsi que nous l'avons déjà dit.

Pour compléter cette nomenclature, il nous reste à donner quelques détails sur les principaux bâtiments.

Un comité composé de dix architectes fut chargé d'établir le plan général; cinq membres furent choisis parmi les architectes de Chicago, trois parmi ceux de New-York; un architecte est de Boston, un autre, de Kansas. Ce sont MM. R.-H. Hunt; W.-L.-B. Jenney; Mc Kimm; Mead and White; Alder and Sullivan; G.-B. Post; H.-J. Cobb; Peabody and Stearns; S.-S. Beman; Van Brunt and Howe; C.-B. Atwood, et, enfin, Miss S.-B. Hayden qui fut spécialement chargée de la construction du Palais des Femmes.

Le bâtiment le plus important est celui des Arts et manufactures; son aspect extérieur rappelle beaucoup notre Palais de l'Industrie, tandis que l'intérieur est construit à l'imitation de la Galerie des Machines. Il se compose d'une nef centrale formée d'une seule arche ayant 116^m,50 (382 pieds) d'ouverture, 392^m,21 (1287 pieds) de longueur, et 61^m,85 de hauteur. Les dimensions correspondantes de la Galerie des Machines, au Champ de Mars, sont respectivement de 112 mètres, 422 mètres et 45 mètres. Autour de cette Galerie centrale, s'étend, sur les quatre côtés, une galerie large de 61 mètres ce qui porte les dimensions totales de ce bâtiment à 514^m,20 de longueur, et 239^m,90 de largeur. La superficie totale couverte par les toits de ce Palais est de 124 281 mètres carrés. Tout autour de la partie supérieure, s'étend une galerie qu'on peut atteindre par des ascenseurs et du haut de laquelle on peut contempler l'ensemble de l'Exposition ou l'immense nappe du lac Michigan.

Les autres bâtiments sont de proportions plus modestes.

Le Palais des Machines a une longueur de 775 mètres, une largeur de 450 mètres et une hauteur maxima de 31 mètres; il est composé de trois travées parallèles construites séparément et destinées à la construction de gares de chemin de fer, après l'Exposition. Il abrite les machines-outils, les métiers à tisser, les presses d'imprimerie et toutes les machines à vapeur en mouvement avec les générateurs d'électricité destinés à distribuer dans toute l'Exposition l'éclairage et la force motrice. Les chaudières, au nombre de 52, ont une puissance de 24 000 chevaux; elles sont chauffées au pétrole; ce qui donne à la chaufferie un aspect étonnant de propreté; pour en donner une idée, il nous suffira de dire que les chauffeurs sont tout habillés de blanc, comme des marmitons.

Le Palais de l'Administration est formé d'un dôme central blanc et or qui a 76 mètres de hauteur, et 36^m,50 de diamètre; il est flanqué aux

extrémités de deux diamètres rectangulaires de quatre pavillons carrés de 25 mètres de côté. La hauteur de la coupole intérieure est de 61 mètres au-dessus du sol. Bien que construit en matériaux ne pouvant durer que quelques années au plus, il n'a pas coûté moins de 2 175 000 francs. Aucune exposition n'y



Fig. 3. — Le Palais des Machines à l'Exposition de Chicago.

est faite ; la partie centrale est complètement vide et les pavillons latéraux sont occupés par les services administratifs. Les Palais de l'Agriculture, des Mines, de l'Électricité, ne présentent dans leur con-



Fig. 4. — Les Palais de l'Électricité et des Mines à l'Exposition de Chicago. (D'après des photographies.)

struction aucune particularité bien remarquable.

Le Palais des Femmes a été construit d'après les plans et sous la direction d'un architecte femme, qui s'est, du reste, fort bien acquittée de sa tâche. Le président de la classe est une femme et tous les objets exposés ont été faits par des femmes. C'est la première fois, croyons-nous, qu'une place aussi large est accordée dans une Exposition universelle, à faire connaître les progrès réalisés par le sexe faible dans ses nombreuses occupations de la vie

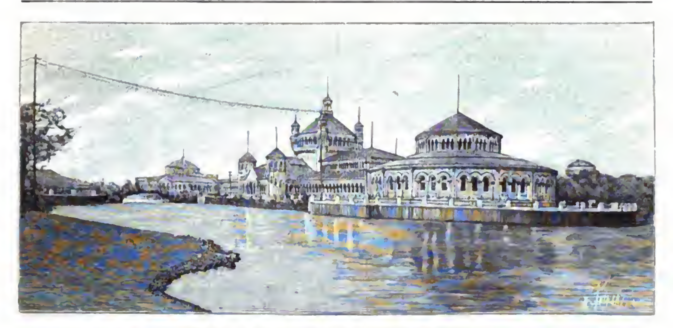


Fig. 5. — Le Palais des Pêcheries à l'Exposition de Chicago.

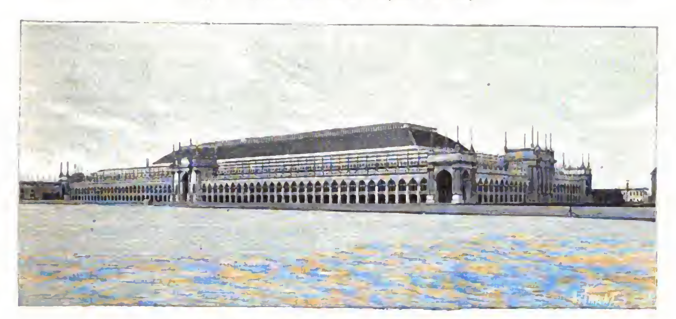


Fig. 6. — Le Palais des Arts et manufactures à l'Exposition de Chicago.



Fig. 7. — Le Palais de l'Agriculture à l'Exposition de Chicago. (D'après des pl

privée et dans des situations plus élevées, sinon plus utiles et plus nobles que la femme tend de plus en plus à occuper dans la vie publique moderne. C'est une des caractéristiques du temps — et de l'Amérique; — ce sera certainement une des grandes attractions de l'Exposition.

Le Palais de l'Horticulture a la forme de grandes serres. Il sera complété par des expositions de roses, d'orchidées, de chrysanthèmes, etc., faites dans les jardins et dans Wooded Island aux différentes époques de l'année.

Nous terminerons, en publiant l'aire occupée par les bâtiments principaux et le prix de revient de chacun d'eux :

	HECTARES	FRANCS
Arts et manufactures	12.34	8 500 000
Administration	0.47	2 750 000
Mines	2.08	1 325 000
Électricité	2.05	2 050 000
Transports et annexes	5.83	1 850 000
Arts de la jeunesse	0.75	690 000
Beaux-arts et annexes	1.94	3 350 000
Pêcheries et annexes	0.89	6 225 000
Horticulture et annexes	2.52	1 500 000
Machines et annexes	7.24	6 000 000
Agriculture et annexes	5.89	3 100 000
Forêts	1.01	500 000
Laiterie	0.20	150 000
Animaux vivants	17.68	»
Gouvernement des États-Unis	1.34	2 000 000
Navire de guerre	0.12	500 000
État de l'Illinois	0.81	1 250 000

Seul le Palais des Beaux-Arts est construit en matériaux réfractaires; dans la construction de tous les autres, le bois entre pour une grande partie et les dangers d'incendie sont très grands. Aussi, chaque bâtiment est-il gardé constamment par des sapeurs-pompiers; il y a 144 hommes affectés à ce service, et tous les gardiens ont reçu des instructions spéciales pour le cas d'incendie. 94 avertisseurs automatiques sont distribués dans les diverses parties de l'Exposition; ils sont reliés à un poste central qui dispose de 9 pompes à vapeur toujours sous pression; une embarcation à vapeur munie de 3 fortes pompes peut circuler sur tous les bassins de l'Exposition et porter secours immédiatement. En outre, en cas de besoin, des renforts peuvent être demandés en ville.

Les sous-sols des grands bâtiments sont divisés par des cloisons en un certain nombre de chambres qui communiquent entre elles et avec l'extérieur par des portes et des trappes toujours ouvertes. Chaque section est surveillée jour et nuit par un homme qui a à sa disposition les engins nécessaires pour attaquer un commencement d'incendie et un avertisseur électrique pour demander des secours. A l'intérieur, des extincteurs chimiques, des canalisations d'eau sous pression reliées à des tuyaux souples, permettraient de combattre dès son origine l'incendie qui viendrait à se déclarer.

L'alimentation d'eau se fait au moyen de deux pompes à vapeur pouvant fournir respectivement 108 960 à 181 600 mètres cubes d'eau par jour. Les canalisations pour les services d'incendie sont indépendantes des conduites d'alimentation pour les usages ordinaires.

Ainsi que nous le disions plus haut, tous les moteurs à vapeur sont placés dans le Palais des Machines. Tous les autres bâtiments où une force motrice est nécesssaire sont munis de moteurs électriques alimentés par une distribution générale. 17 000 chevaux-vapeur sont employés à faire tourner 127 dynamos. L'éclairage électrique comprend 8000 lampes à arc de 2000 bougies et environ 130 000 lampes à incandescence de 16 bougies; il absorbe 14 000 chevaux, ce qui correspond à 3 fois l'éclairage électrique de la ville entière de Chicago. Tout l'éclairage de l'Exposition et l'illumination extérieure des bâtiments sont faits à l'électricité. La distribution de force motrice absorbe 3000 chevaux. Les bâtiments où sont installés des moteurs électriques sont les suivants : Mines, Électricité, Agriculture, Transports, Arts et manufactures. En outre, plusieurs grandes installations, comme le chemin de fer électrique intramural, ont leur usine particulière.

Congrès internationaux. — Une série de Congrès internationaux compléteront l'Exposition. Ils s'étendront à toutes les branches de l'activité humaine. Ils sont destinés à amener, autant que possible, l'entente des savants sur les sujets controversés dans « les œuvres merveilleuses du nouvel âge, dans le domaine des sciences, de la littérature, de l'éducation, du gouvernement, de la jurisprudence, de la morale, de la charité, de la religion, ainsi que sur les moyens les plus effectifs pour augmenter la fraternité, le progrès, la prospérité et la paix du genre humain ». Ils se diviseront en plusieurs grandes classes comprenant elles-mêmes des subdivisions nombreuses. Voici par ordre de dates, les principaux Congrès qui seront tenus à Chicago en 1893 :

15 mai	Congrès des femmes.
22 —	Presse.
29 —	Médecine et chirurgie.
5 juin	Tempérance.
12 —	Morale et réformes sociales.
19 —	Commerce et finance.
3 juillet	Musique.
10 —	Littérature.
17 —	Education.
31 —	Art de l'ingénieur.
31 —	Art, architecture.
7 août	Gouvernement, sciences politiques
21 —	Science et philosophie.
21 —	Electricité.
28 —	Travail.
4 septembre	Religions, missions.
28 —	Repos du dimanche.
10 octobre	Santé publique.
16 —	Agriculture.

Telle est dans son ensemble, cette grande « Foire du monde », la plus colossale des Expositions qui aient jamais été faites. Espérons qu'en dépit des contre-temps fâcheux, le succès couronnera les efforts des entrepreneurs. G. Pellissier.

Chicago, le 12 juin 1893.

PETIT BATEAU INSUBMERSIBLE

M. le lieutenant Sayce, de Bristol, a récemment traversé le Pas de Calais dans un petit *bateau-miniature* insubmersible dont il est l'inventeur. Le poids de l'esquif ne dépasse pas 15 kilogrammes; ses dimensions sont en longueur $2^m,55$, et en travers 80 centimètres seulement. Il est entièrement recouvert et ponté en toile à voile, laissant un orifice suffisant pour le passage du corps d'un homme; on le remplit d'air, de manière à le rendre insubmersible; enfin l'esquif comporte deux petites misaines dont la plus grande a la dimension d'un tablier de moyenne taille. Le bateau se plie et se déplie très facilement, et, une fois replié, occupe un fort petit volume. Le passage s'est effectué entre Douvres et Boulogne. Muni d'une rame à double palette, le lieutenant Sayce malgré les courants et la marée a pu faire le voyage en quatorze heures. Il était suivi par un lougre de faible tonnage placé sous la direction de deux vieux « loups de mer »; mais le hardi navigateur n'a pas eu besoin de secours. Pendant toute la durée de la traversée, le bateau-miniature qui avait, sur la mer et surtout entre les hautes lames, l'apparence d'un véritable jouet d'enfant, s'est fort bien comporté et n'a pas embarqué une seule goutte d'eau.

LES BÉGUINS DU FOREZ

A quelques kilomètres de Saint-Étienne, dans la commune de Saint-Jean-Bonnefond, vit une population bien spéciale, et par sa religion, et par ses mœurs. Les catholiques du pays donnent le nom de béguins à ces gens, sans doute parce qu'ils les regardent comme entêtés, embéguinés. Pour le même motif probablement (car il n'y a aucun autre rapport entre les deux sectes), on désignait autrefois par cette appellation de béguin ou béghard, certaine secte religieuse des treizième et quatorzième siècles.

Partout en minorité par rapport au reste des habitants, les béguins vivent à l'écart. Leurs maisons forment un groupe en dehors du village, divisé ainsi en deux hameaux : l'un peuplé de catholiques et de protestants, l'autre exclusivement de béguins. Ceux-ci, faisant toujours bande à part, se mêlent le moins possible aux autres, ne partagent pas les mêmes divertissements les jours de fête et ont un jeu de sarbacane à eux spécial.

D'une extrême solidarité et d'une activité persévérante, ils sont presque tous aisés; mais l'un d'eux tombe-t-il dans le besoin, jamais il n'ira demander ou mendier, les autres le secourront toujours.

Le pays n'a d'ailleurs qu'à se louer d'eux : ce sont de bons travailleurs, fidèles à leur parole, payant exactement, charitables et obligeants pour tous. La famille est extrêmement sévère, les enfants bien élevés et très surveillés. Ils détestent toute discussion, religieuse ou autre, n'entrent jamais à l'église sous quelque prétexte que ce soit; mais pour le reste, prennent une part active à la vie sociale. Ils votent et sont libéraux. Chez eux, l'ivresse est inconnue; jamais de disputes, ni de cancans entre voisins; une discussion est un fait anormal. Jamais de jurons, ni de cris, ni même d'exclamations.

Au reste, pas de grandes joies non plus; ils rient et s'égayent rarement, mais ont une très grande tranquillité d'âme, un calme imperturbable dans tous les actes de la vie. Ils ne cherchent pas à faire de prosélytes et évitent de causer religion. Ils sont toujours d'accord avec les lois de leur pays, vont à la mairie pour la naissance, le mariage et la mort, mais ne font pas de politique militante « pour que les révolutions ne leur cherchent pas noise ».

Cette manière de vivre à l'écart n'a pas été sans attirer les critiques de leurs voisins. Comme dans toutes les religions qui débutent, la calomnie s'est exercée sur eux; on les a accusés d'actes immoraux et de ne pas respecter entre eux le mariage. Dans les cabarets du pays, les catholiques racontent sur eux de vilaines histoires à mots couverts et un observateur superficiel serait tenté d'y ajouter foi. Mais si on s'adresse à des hommes sérieux et instruits, et à ceux qui ont des rapports avec les béguins, on constate la fausseté de ces accusations, car au contraire les mariages sont rigoureusement observés et jamais rompus chez eux, et la moralité très élevée. Tels sont les renseignements qu'on peut obtenir dans le pays sur cette singulière secte. Une visite au cimetière béguin augmente encore la curiosité. Tous les béguins de la région se font enterrer au cimetière de Saint-Jean-Bonnefond. Ils en occupent à peu près le quart, autrefois séparé du reste par une haie. En ce temps de tolérance religieuse, la haie a disparu. Il n'y a sur les tombes aucun signe extérieur. Quand on voit cet espace vide, sans croix, ni aucun signe d'aucune sorte, faisant tache au milieu des pierres tombales et des couronnes voisines, contrastant avec la fastueuse chapelle des seigneurs de l'endroit, une étrange impression vous saisit.

Quelle est donc cette religion que personne ne connaît et dont tous médisent, assez puissante pour établir l'égalité dans la mort? Nourrissant les herbes grasses et la riche végétation, riches et pauvres reposent tous là sans distinction. A vos pieds, le fossoyeur vous conte que jamais aucun béguin ne s'est fait enterrer sous une pierre, que les parents ne reviennent pas au cimetière pour prier, que les larmes et les grandes douleurs sont bien rares! La religion a supprimé ici un des faits les plus constants dans l'histoire de l'homme, le culte des morts. En effet, pour eux, le corps n'est rien, dépouille méprisable dont l'âme est partie! Pourquoi le vénérer?

Comment s'est fondée cette secte religieuse en plein centre de la France? La terre des Cévennes est depuis des siècles fertile en prophètes. Au moment de la guerre des Camisards, plus de six cents personnes furent prises du mal prophétique.

Le béguinisme fit son apparition en 1848. Avant cette époque, les béguins étaient de simples jansénistes, comme il en existe encore dans nos grandes villes et principalement à Lyon : ils vivaient sans prêtres et s'assemblaient dans une grange pour les exercices de piété. Mais ils attendaient la venue du prophète Élie, s'appuyant sur un paragraphe de la

Bible et sur les prophéties des convulsionnaires.

Ces prophéties parurent se réaliser en 1846, par l'arrivée de Digonnet, ancien maçon, marié et père de famille, qui abandonna tout pour aller prêcher. Il se fit passer pour le prophète Élie, descendu à nouveau sur la terre et possédant l'esprit de Dieu.

Les Jansénistes de Saint-Jean-Bonnefond se rallièrent à lui. Il n'y eut que de rares dissidents, habitant surtout Paris; car une femme inspirée qui avait la confiance des Jansénistes reconnut en lui le vrai prophète. Son portrait[1] nous le montre avec une figure madrée de vieux paysan, plutôt pleine de malice que d'inspiration. Il parlait des heures entières sur des sujets religieux et allait d'une ferme à l'autre.

Les fidèles subvenaient à tous ses besoins et le paraient même richement. Couvert d'une calotte, brodée d'or par les paroissiennes de Paris, il gardait du reste toujours sa chique et de solides sabots avec lesquels il prétendait écraser « le serpent du mal. »

Il avait sur eux une telle autorité qu'il réussit à leur faire porter un insigne extérieur qu'ils conservent encore aujourd'hui. Les hommes mettent à leur chapeau un petit cordelet noir noué par devant avec des bouts tombants. Les femmes portent sur leur tête une sorte de mirliton en étoffe. C'est un arc qui, posé sur le vertex, va d'une tempe à l'autre, s'arrêtant à deux ou trois centimètres de l'oreille. Il est de l'épaisseur du petit doigt et formé d'une mousseline blanche sur laquelle s'enroule un ruban rouge grossier, à la façon d'un mirliton (expression du pays). En général, les jeunes filles et les enfants portent directement ce signe sur leurs cheveux, les femmes sur leurs bonnets; elles le gardent nuit et jour et ne doivent jamais le quitter. Il saute aux yeux du voyageur même inattentif. On le met à l'enfant sitôt qu'il commence à marcher et on considère comme un sacrilège de s'en dessaisir. Il nous a même été impossible de le photographier.

Les béguins qui habitent les villes ne se distinguent au contraire par aucun signe extérieur. Il en existe encore quarante à cinquante à Paris, la plupart passementiers, habitant le quartier du Temple.

[1] Nous le devons à l'obligeance de M. le colonel Duhousset qui en avait fait à cette époque la statuette. Nous l'en remercions vivement.



Digonnet le prophète béguin du Forez.
(D'après une ancienne statuette.)

Dans ses discours, Digonnet attaquait le clergé qu'il représentait comme la bête de l'Apocalypse. Les béguins se réunissaient pour chanter des cantiques et faisaient des processions. On s'émut, on les chansonna, puis il y eut des rixes.

Par trois fois, l'autorité intervint et Digonnet fut emprisonné. A peine libéré, il retournait à ses fidèles qui lui faisaient fête. Mais la troisième fois, on l'enferma dans un asile, comme maniaque religieux. Il y mourut en 1857, dans sa soixante-dix-septième année.

Digonnet modifia si profondément les croyances jusque-là jansénistes de ses disciples, qu'elles paraissent actuellement former une religion absolument distincte, bien que les béguins se prétendent encore « catholiques, apostoliques, mais non romains ». Le point capital est qu'il n'y a pas de clergé régulier, pas de chef, pas même de supérieur spirituel. C'est généralement au plus âgé qu'est dévolu le soin de donner les sacrements, mais il ne revêt pour cela aucune autorité sacrée, et c'est bien à tort que les catholiques le regardent comme une sorte de « pape des béguins ». La messe n'existe pas, elle est remplacée, les dimanches et jours de fêtes, par des réunions qui se font en lieux clos et sont interdites au profane. Ce sont elles qui ont amené toutes les calomnies sur la secte. Elles seraient cependant bien simples; celui qui parle le mieux, homme ou femme, lit la Bible à haute voix, puis on chante des cantiques et on lit des prophéties.

Digonnet n'a été qu'un grand prophète pour les béguins, et c'est à tort que leurs ennemis l'ont considéré comme un « petit bon Dieu » auquel on rendait un culte. Néanmoins, les béguins ont une grande admiration pour lui, et il n'est pas douteux que, si cette religion s'était propagée, on ne l'eût divinisé.

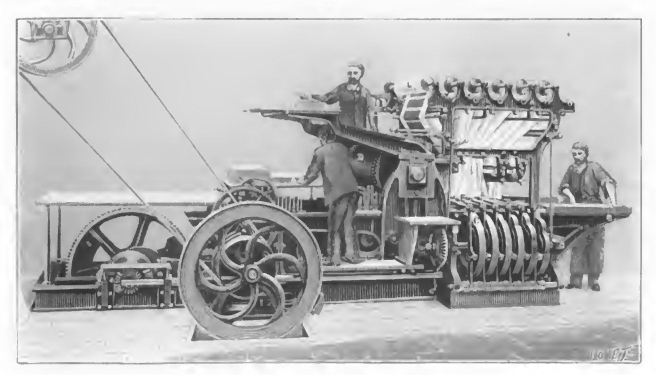
Le nombre des béguins diminue de jour en jour; beaucoup se convertissent au protestantisme; les insignes sont de moins en moins portés. Cependant rien n'émeut les convaincus. Confiants dans les prédictions de leurs inspirés, ils attendent toujours un nouveau Digonnet qui sèmera la bonne parole et établira définitivement leur religion.

D[r] Félix Regnault.

PRESSE MÉCANIQUE

POUR LA TAILLE-DOUCE

Le tirage des gravures en taille-douce demande des soins tout particuliers qui jusqu'à présent ne permettaient pas de confier le travail à une machine; la main de l'ouvrier était jugée seule capable de donner à l'encrage, à l'essuyage de la planche, le fini nécessaire à l'obtention d'une bonne épreuve. On sait que la gravure dite en taille-douce est faite sur des planches de cuivre, soit au moyen d'eau-forte, soit avec le burin et quelquefois par ces deux moyens réunis; ce sont les creux de la planche qui donnent les traits noirs du dessin, les parties non attaquées étant réservées pour les blancs; il faut donc pour obtenir une bonne épreuve répandre l'encre bien uniformément dans tous les traits de la gravure, essuyer complètement les parties non gravées et les marges, et ensuite donner une pression très forte pour que le papier prenne l'encre dans les creux. On comprend, par cette description très sommaire de l'opération, que ce genre de tirage ne peut jamais se faire avec le texte; on se rendra compte en outre que, s'il est fait à la main, cela demande un temps considérable et le prix de revient est très élevé. Voilà pourquoi dans les livres, la gravure en taille-douce est toujours tirée hors texte et augmente le prix de l'ouvrage. Arriver à tirer en même temps que le texte, il n'y faut pas songer puisque celui-ci est produit par des reliefs; d'autres procédés, la gravure sur bois, la simili-gravure permettent ce genre de



Nouvelle presse mécanique pour le tirage en taille-douce.

tirage; mais ce qu'on a cherché depuis longtemps pour la taille-douce, c'est de faire faire par la machine le travail complet de l'ouvrier, de manière à réduire la main-d'œuvre. Des essais ont été faits sans doute dans ce sens depuis longtemps; nous pouvons citer notamment une machine construite en 1855 par un Anglais, Robert Neale. Bien d'autres ont cherché aussi la solution du problème, mais nous ne voyons nulle part qu'il y ait eu succès. C'est à la dernière Exposition universelle de 1889 que furent présentées les premières machines de ce genre donnant des résultats satisfaisants; elles ont été imaginées par M. Guy. Depuis cette époque nous les voyons du reste encore fort peu employées; l'une d'elles fonctionne à Berlin, une autre à Saint-Pétersbourg. En France on avait jugé qu'elles avaient besoin de quelques perfectionnements et on les avait jusqu'à présent laissées de côté. Ce n'était pas le moyen d'aider à leur mise au point définitive. Il y a quelques mois MM. Eudes et Chassepot, imprimeurs en taille-douce à Paris, en firent installer une dans leurs ateliers, et en praticiens habiles, ils arrivèrent rapidement à voir quels étaient les améliorations à y apporter. Aujourd'hui ils sont parvenus à en tirer un excellent parti et nous avons pu nous rendre compte tout récemment des services qu'on peut attendre de ces machines, car MM. Eudes et Chassepot ont livré en deux jours le tirage d'une planche qui par le procédé ordinaire eût demandé presque un mois.

La machine se compose, comme dans toutes les presses mécaniques, d'une table sur laquelle est fixé le type à reproduire; celle-ci est animée d'un mouvement de va-et-vient pendant lequel le type va se faire encrer en passant sous des rouleaux *ad hoc*, puis vient se présenter sous un cylindre qui porte la feuille de papier et la presse fortement contre lui pour lui donner l'impression; la partie nouvelle et intéressante qui constitue la presse en taille-douce se

trouve vers la droite de notre gravure. A la partie supérieure on voit des rouleaux L portant chacun une bande de toile enroulée. L'extrémité de cette bande vient passer sous une tige horizontale E et va ensuite s'enrouler sous un autre cylindre non visible sur la figure. La tige E reçoit au moyen de disques C munis de cames un mouvement rapide de va-et-vient dans divers sens, de manière à produire l'effet de la main qui essuie avec un torchon; ces tiges, au nombre de six, sont garnies de tampons en flanelle sous lesquels la toile se renouvelle constamment et constituent les essuyeurs chargés de nettoyer la planche lorsqu'elle arrive de l'encrage. Le premier L se charge de la plus grande partie de l'encre en excès, puis les cinq autres achèvent la besogne et le dernier doit conserver sa toile presque immaculée. Lorsque les rouleaux sont épuisés, le premier L est seul hors d'usage, les autres sont repris en les reculant d'un cran vers la gauche et il n'y a que le dernier qui est rechargé en toile neuve.

Si nous supposons la planche encrée convenablement une première fois, voici par quelle série d'opérations se fera le tirage continu à la machine. Partant du point P, la planche passe sous les essuyeurs, qui à ce moment se sont relevés automatiquement et ne la touchent pas; elle va sous le cylindre D qui a reçu une feuille de papier et qui l'imprime au moment où la planche passe au-dessous de lui, ramenant la feuille imprimée entre les mains de l'ouvrier pendant que la planche continue son chemin. Elle va passer sous le rouleau encreur et revient ensuite en sens inverse; elle passe cette fois sous le cylindre D sans le toucher et arrive aux essuyeurs E qui se sont rabaissés et produisent leur office; elle recommence alors son chemin en sens inverse et ainsi de suite indéfiniment.

On peut arriver à tirer de 1200 à 1500 exemplaires en une journée tandis que par les procédés ordinaires on n'en tire guère qu'une centaine. Il y a donc là un réel progrès qui permettra de donner plus facilement et sans une trop grande augmentation de prix des illustrations en taille-douce dans les livres et les journaux qui publient des planches hors texte. G. Mareschal.

NÉCROLOGIE

Daniel Colladon. — Un des savants les plus distingués de la Suisse, physicien de grand mérite, qui était aussi des nôtres, puisqu'il avait enseigné à Paris et qu'il était membre correspondant de l'Académie des sciences, a été enlevé récemment par la mort à ses travaux et à ses affections. M. Daniel Colladon était un vénérable vieillard qui n'avait pas moins de quatre-vingt-onze ans. Né à Genève, le 15 décembre 1802, il avait fait de brillantes études et devint ingénieur. A l'âge de vingt-quatre ans, voulant compléter ses études de physique et de mécanique, il vint à Paris et ne tarda pas à se faire remarquer par ses travaux. En 1827, il retourna à Genève pour exécuter, sur le lac de Genève, en collaboration avec Sturm, ses belles expériences devenues classiques sur la vitesse de propagation du son dans l'eau. C'est avec le même collaborateur que le jeune physicien réalisait ses travaux sur la résistance des matériaux et sur la compressibilité des liquides; il obtenait en 1827 le grand prix de l'Académie des sciences. En 1829, Daniel Colladon, qui avait contribué à la fondation de l'École centrale des arts et manufactures, fut nommé professeur de mécanique dans cet établissement où il enseigna avec beaucoup d'éclat. Plus tard, il retourna dans sa patrie qu'il ne devait plus jamais quitter jusqu'à sa mort, et il devint professeur à l'Académie de Genève. C'est au début de sa carrière que Daniel Colladon étudia aussi les propriétés des veines liquides, et exécuta la remarquable expérience de l'entraînement des ondes lumineuses par une colonne d'eau. La démonstration fut réalisée à Paris pour la première fois en 1841; c'est le principe de cette expérience de Colladon qui est la base des remarquables fontaines lumineuses. Parmi les importantes découvertes dont la science est encore redevable à Colladon, il faut mentionner l'emploi de l'air comprimé comme moyen de transmission de l'énergie. C'est au grand physicien de Genève que l'on doit le principe des appareils qui servent à perforer les tunnels. Daniel Colladon a envoyé un nombre considérable de Mémoires à l'Académie des sciences de Paris. Il fut élevé au grade d'officier de la Légion d'honneur. Le célèbre mécanicien avait aussi la passion des sciences naturelles, il étudiait avec beaucoup d'ardeur les phénomènes météorologiques, et fit un grand nombre d'observations intéressantes sur la foudre et sur la grêle. Il aimait la science avec passion et se préoccupait de la vulgariser et d'en répandre les notions. Nous avions l'honneur de compter le savant de Genève au nombre de nos collaborateurs. Le dernier article qu'il nous a donné, *sur une trombe d'eau ascendante*, a été publié dans *La Nature* le 4 octobre 1890. M. Daniel Colladon avait alors quatre-vingt-huit ans; son ardeur au travail était toujours aussi active et il nous proposait encore de nouveaux articles. Daniel Colladon joignait à ses mérites de savant et d'inventeur, un caractère plein d'élévation qui lui a valu, pendant la durée de sa belle carrière, l'estime générale et, à la fin de sa vie, le respect et l'admiration de tous ceux qui l'ont connu. G. T.

Le duc d'Uzès. — La bien triste nouvelle de la mort du duc d'Uzès, qui avait entrepris un important voyage d'exploration en Afrique, a été accueillie de toutes parts avec la plus grande émotion. L'attention générale se portait avec une sympathie toute particulière vers ce jeune homme qui avait préféré les périls du voyage et la gloire des découvertes, à la vie de luxe de Paris. M. Jacques d'Uzès avait choisi le continent africain, parce qu'il savait qu'il y avait encore à y entreprendre de grandes choses. Ayant organisé une expédition importante, il se rendit d'abord à Brazzaville; là il apprit que la route des grands lacs était barrée par l'insurrection arabe contre l'État du Congo. La mission aurait dû revenir en arrière, mais son chef mit à la disposition de notre agent du haut Oubangui, toutes les ressources dont il disposait pour se diriger vers les Abiras, et exercer une sévère répression contre les Bouhous, les assassins de notre compatriote M. de Poumayrac. La campagne fut dure et pénible, le duc d'Uzès avait déjà été atteint d'une affection spéciale qui couvre les jambes d'ulcérations douloureuses; il fut obligé de se faire porter pendant les derniers jours de l'expédition. Revenue aux Abiras, la mission fut très éprouvée par la dyssenterie; un des compagnons du chef de l'expédition, M. Jullien, absolument exténué, dut partir, et regagner la côte. Le duc d'Uzès, repris à son tour par la maladie, se

trouva contraint de revenir à Brazzaville où il espérait se rétablir. Mais là, malgré les soins, il se voyait dépérir de jour en jour; son retour en France fut jugé nécessaire. L'explorateur prit la route de Loango, d'où il atteignit Cabinda pour prendre la malle portugaise. C'est là que la mort frappa ce courageux jeune homme, qui n'avait que vingt-quatre ans, à la veille du jour où il allait retrouver la patrie, la famille, et peut-être la santé. G. T.

CHRONIQUE

Coffre-fort de l'Exposition colombienne. — Une curiosité de l'Exposition, caractéristique de l'esprit américain et bien faite pour frapper un Parisien, est le *Safe Deposit* que j'ai visité récemment. Il s'agit d'un coffre-fort de dimensions gigantesques divisé en compartiments, où tous les exposants peuvent devenir titulaires d'une case pour déposer leurs valeurs; j'ai admiré les précautions prises non seulement contre le feu, mais surtout celles qui ont été imaginées pour se mettre à l'abri du vol. Il est impossible à qui que ce soit, et même au caissier, d'ouvrir la grande porte de la caisse, soit spontanément, soit sous l'influence d'une intimidation, autrement qu'en présence du directeur et de tous les employés de l'agence. La disposition employée pour arriver à ce résultat, est la suivante. La serrure est entièrement automatique et s'ouvre à heure fixe sans le secours d'aucune clef. Dans l'intérieur de la caisse, il y a une horloge munie d'un réveille-matin que le directeur de la banque règle, à l'aide d'une clef dont il est seul dépositaire, de façon que le déclenchement du réveil se fasse à un moment déterminé, à 9 heures du matin, par exemple, et, chaque jour, à 9 heures précises, alors que le directeur, le caissier et tous les employés sont présents; ce déclenchement agit sur la serrure. Les dix énormes pênes qui maintenaient la porte fermée s'ouvrent d'eux-mêmes, et un puissant ressort écarte avec grand bruit les battants du coffre-fort. Les abonnés peuvent alors disposer de leurs compartiments respectifs. A 9 heures moins 5 minutes et à plus forte raison à une heure quelconque de la nuit, tout effort serait inutile pour faire tourner sur ses gonds cette pesante masse de fer qui ne porte aucune saillie, ni même aucun trou de serrure, toute clef étant rendue inutile par cet ingénieux mécanisme. *Sécurité absolue contre le vol, même du caissier*, comme le disent les prospectus de l'agence. P. M.

Chicago, le 10 juin 1893.

Le phylloxera en Champagne. — On a récemment découvert en Champagne sur le territoire d'Ambonnay, au lieu dit Touris, une tache phylloxérique d'environ soixante mètres carrés. Deux vignes sont comprises dans cette tache. La vigne la plus gravement atteinte est en pleine prospérité et est âgée de dix ans. La cuvette est très nettement dessinée et les ceps compris dans celle-ci sont presque morts. MM. Verrier, président du comité directeur contre le phylloxera, et Maisonneuve, délégué du Ministre de l'agriculture, sont venus sur place la semaine dernière, prendre les mesures nécessaires pour empêcher la propagation du fléau.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 3 juillet 1893. — *Présidence de* M. Lœwy.

Sépultures préhistoriques. — MM. Emile Rivière et Louis de Launay ont procédé à l'étude des sépultures préhistoriques découvertes par M. Thomnié dans la grotte de La Roche (Allier). Les fouilles qui ont été pratiquées dans cette grotte ont donné lieu à la découverte d'une trentaine de squelettes humains appartenant tous à la période de l'époque néolithique dite Robenhausienne, ainsi que le démontrent notamment les silex, les haches polies et les objets en os ou en bois de cerf trouvés avec eux. La présence dans la couche, renfermant les restes humains, d'ossements de rennes et lagomys, avait d'abord fait croire à leur contemporanéité. L'étude que MM. E. Rivière et de Launay ont entreprise, prouve sans contestation possible que les restes de la grotte de La Roche ont été inhumés dans un sol plus ancien qu'eux et ne sont pas ceux d'hommes quaternaires, fossiles, suivant l'acception géologique du mot, mais bien d'individus inhumés à une époque moins ancienne, pendant l'âge préhistorique de la pierre polie. Les corps avaient été repliés sur eux-mêmes, les jambes ramenées sur la poitrine, de façon que les genoux se trouvaient à la hauteur du visage et les talons vers les os du bassin; aucun squelette n'a été trouvé dans la position allongée. De plus, une pierre de la grosseur d'un pavé avait été placée au-dessus de chaque tête. Enfin, à l'entrée de la grotte, on relevait des traces certaines d'un foyer et l'on a mis à jour des débris de poteries grossières; mais, néanmoins, cette grotte ne paraît pas avoir été habitée par des hommes préhistoriques : c'est une grotte exclusivement funéraire.

Les mouvements de la mer au cap Horn. — M. Bouquet de la Grye s'est appliqué à dégager de l'ensemble des documents météorologiques recueillis par la mission du cap Horn et consignés dans les volumes qu'elle a publiés, une relation entre le mouvement de la mer, le vent, la pression et le mouvement de la lune. Il a été ainsi conduit à écrire un groupe de 304 équations à 14 inconnues qu'il a résolues par la méthode de Cauchy. Il a trouvé par cette voie que l'effet de la pression atmosphérique sur le niveau de la mer est différent de celui que l'on admet. Ainsi on suppose qu'une variation barométrique de 1 cent. de mercure correspond à une dénivellation de 13c,5; il trouve 15,2. Enfin, la pression du vent peut produire au cap Horn, soit un abaissement de 746 millimètres, soit une élévation de 332 millimètres, c'est-à-dire une variation de niveau de 1m,08 dont l'importance est égale à celle qui est due aux phénomènes astronomiques. La station du cap Horn est placée dans des conditions très avantageuses pour ce genre d'études, à cause du peu de différence des saisons et de la grande masse d'eau. Il est plus facile dans ces conditions de mettre en évidence chacune des causes multiples qui se superposent dans le phénomène des variations de niveau de la mer.

Action physiologique de l'électricité. — M. d'Arsonval étudie l'action physiologique des courants de haute fréquence et de grande intensité. On sait que ces courants, lorsqu'ils traversent le corps humain, ne donnent aucune sensation. Ainsi on peut allumer la lampe en introduisant dans le circuit le corps de l'expérimentateur, sans que celui-ci éprouve aucune impression. Après avoir rappelé cette expérience si curieuse, M. Cornu fait connaître une nouvelle expérience de M. d'Arsonval pour lequel ce savant a été obligé de créer un mot nouveau: *l'autoconduction*. C'est à proprement parler l'induction d'un courant intense de haute fréquence sur le corps humain. L'opérateur se place dans une spirale parcourue par un courant à 200 000 fréquences; il tend les bras de manière à former un cercle et ferme le circuit en tenant dans ses mains une lampe. Il n'y a point contact; néanmoins dès que l'électricité est lancée dans le sole-

noïde, on voit aussitôt la lampe s'allumer sans provoquer aucune sensation.

Transmission du cancer chez les souris blanches. — M. Moreau communique le résultat d'expériences poursuivies depuis cinq ans sur la transmission et l'évolution de l'épithélioma chez les souris blanches. Ayant eu l'occasion en 1888 d'être mis en possession d'une souris blanche qui présentait une tumeur, il recueillit cette tumeur et après l'avoir broyée, s'en servit pour transmettre la maladie à d'autres souris, soit par injections hypodermiques, soit par ingestion. Les animaux injectés sont morts très rapidement; les seconds plus tardivement. Il a créé ainsi des familles de souris cancéreuses héréditaires, où la moitié des animaux échappe à la maladie. Aujourd'hui après dix-sept générations, l'inoculation du virus ne réussit plus toujours. Il a été impossible de communiquer la maladie à d'autres rongeurs, si ce n'est à la souris grise, au rat blanc. M. Moreau a encore préparé, suivant la méthode de M. d'Arsonval, des toxines qui produisent une mort foudroyante si elles proviennent de tumeurs fraîches et une mort lente si elles sont tirées de tumeurs anciennes. Enfin il établit que tant que les tumeurs ne sont pas ulcérées, on n'y rencontre pas de microbes.

Les crustacés de la mer des Antilles. — MM. Milne-Edwards et Bouvier présentent un Mémoire sur divers crustacés de la famille des Bernard-l'Ermite, recueillis dans le fond de la mer des Antilles et du golfe du Mexique. Trente-trois espèces nouvelles et sept genres inconnus sont décrits dans ce Mémoire qui est orné de planches très belles. Les auteurs signalent des faits d'adaptation au milieu très curieux où ils vivent. Au fond des mers les coquilles sont rares, aussi ces animaux qui ont l'habitude de se loger dans des coquilles vides sont-ils réduits à s'installer dans de petites cavités des rochers, dans des bois creux, protégeant les ouvertures avec leurs pinces.

Varia. — M. Rabot décrit les glaciers des cinq îles du Spitzberg. — M. Winter donne une Note intitulée loi de l'évolution des fonctions digestives. — M. Janssen montre des photographies de la couronne solaire prises pendant l'éclipse du 16 avril dernier. Ch. de Villedeuil.

RÉCRÉATIONS SCIENTIFIQUES

LA MÉDAILLE ET LE SECRET DE CHRISTOPHE COLOMB

Il vient de nous être remis un petit jouet assez curieux qui rappelle un peu les œufs de Christophe Colomb que *La Nature* a décrits dernièrement[1]: il a été mis en circulation à propos des fêtes données l'année dernière en l'honneur du célèbre navigateur génois.

Extérieurement l'appareil se présente sous la forme d'une petite boîte cylindrique d'une seule pièce, en acier embouti : le bord supérieur de la boîte est serti vers l'intérieur et le rebord, ainsi formé, retient une petite médaille en cuivre poussée de bas en haut par un disque de bois et un ressort à boudin. Sur le côté de la boîte est une fente d'environ $0^m,002$ de largeur pratiquée suivant une demi-circonférence, et que la tranche du disque de bois obture complètement.

La médaille porte sur une des faces l'effigie de Christophe Colomb avec cet exergue : « Christophe Colomb, 1492-1892 », et sur le revers une caravelle voguant à pleines voiles avec ces mots : « Découverte de l'Amérique, 400me *(sic)* anniversaire. »

Le secret de Christophe Colomb. — A. La boîte retournée. — B. Coupe de la boîte montrant les différentes pièces intérieures. — C. Procédé pour extraire la médaille.

Il s'agit d'extraire la médaille de la mystérieuse tirelire. On s'aperçoit bien vite qu'elle ne peut sortir que par la fente latérale; or, si on presse sur la piécette, on fait bien céder le ressort, mais pas suffisamment pour que l'ouverture soit démasquée par le disque de bois, et on éprouve alors une résistance absolue. Si nous agitons la boîte, nous entendrons un bruit significatif qui nous révélera qu'au-dessous du disque doit être emprisonnée une petite bille. Or, si on retourne la boîte, la médaille en dessous, comme dans la figure A, on sent la bille remuer en tous sens, mais si on continue à agiter on l'entend bientôt tomber dans une cavité creusée dans le disque et rester silencieuse : à ce moment pressons sur la médaille, cette fois nous l'amènerons en face de la fente; un petit mouvement de l'ongle la fera glisser au dehors, comme nous le montre la figure C.

On conçoit dès lors facilement le mécanisme du petit jouet, dont la figure B nous donne une coupe; en tombant dans la cuvette ménagée dans le disque, la bille qui jusqu'alors avait empêché celui-ci de descendre et qui était maintenue sur les bords par le fond incurvé de la boîte lorsque la médaille était en dessus, la bille a diminué la saillie et par suite le disque de bois a pu remonter et découvrir la fente. Nous noterons du reste qu'une variante de ce mécanisme a été employée il y a quelques années dans une boîte d'allumettes. H. Fourtier.

[1] Voy. n° 1044, du 3 juin 1893, p. 16.

Le Propriétaire-Gérant : G. Tissandier.

Paris. — Imprimerie Lahure, rue de Fleurus, 9

CHARLET

ET L'ENSEIGNEMENT DU DESSIN AUX INGÉNIEURS

L'exposition des œuvres de Charlet qui vient d'avoir lieu à Paris, à la galerie Durand-Ruel, ne contient qu'une partie des dessins de ce maître si fécond, qui était non seulement un très grand artiste, mais aussi un patriote et un penseur plein d'humour.

La bibliothèque de l'École polytechnique possède de lui un recueil lithographié que je crois fort rare; il a pour titre : *Suite de dessins à la plume, à l'usage des élèves des Écoles spéciales de Ponts et chaussées, de Metz, d'État-Major, Polytechnique, Militaire et autres*, par CHARLET, professeur de dessin à l'École polytechnique, 1839. En tête se trouve comme Préface une causerie dont voici quelques extraits.


Fig. 1. — Étude de tête par Charlet. (D'après un dessin original.)

« La plume est un outil excellent, et peu dispendieux; il donne à la main résolution et fermeté dans l'exécution. Avec lui point de tâtonnements; il faut aborder la difficulté, sauter le fossé sans le sonder; il guérit de la frayeur en faisant oser; et en toute chose il faut oser; oser faire mal même. C'est un courage qu'il faut avoir, autrement on n'arrive pas; car souvent qui veut très bien faire ne fait rien de bien.

« Je n'encouragerai pas à dessiner à la plume pour arriver à exécuter des ouvrages de patience, des trompe-l'œil rivalisant avec la taille-douce; ce n'est pas là le but de la plume. La plume! c'est l'eau-forte large et vigoureuse; c'est un moyen simple et énergique d'exprimer une pensée et de rendre une forme ou un aspect.

« L'ingénieur, l'officier ou tout autre, attaché à une expédition, à une reconnaissance, doit saisir à tire-d'aile les principales lignes des objets comme des mouvements qui s'offrent à sa vue. Un léger calepin, un crayon de mine de plomb, voilà son bagage du moment. Avec cela il croque vivement; puis, le soir, à son bivouac ou à son logement, il revoit sa sténographie. La mémoire fraîche et l'esprit encore impressionné, il prend sa plume et fixe son croquis dont il indique les ombres par quelques traits ou par une teinte lavée. Dès lors il peut dormir en paix sur la paille, s'il y en a, ou sur la terre de misère, si la litière manque; ses dessins, fixés solidement et rapidement par la plume, n'auront rien à redouter des frottements et des avaries inévitables en voyage.

« Ce que je dis ici sera senti et approuvé par les hommes d'expérience, attendu que c'est l'expérience qui me dicte. J'ai longtemps pratiqué et couru le chemin de la montagne; j'espère donc convaincre les officiers, ainsi que les élèves des Écoles que le dessin, comme je l'entends et le vois pour son application dans les services, est chose utile. J'ai souvent entendu dire aux élèves : « Le dessin ne sert à rien ». Certes j'avoue tout le premier que le dessin pointillé, que les estompades perlées au coton, et autres colifichets, ne sont pas nourriture pour leur estomac. Je n'aime pas voir un ingénieur compromettre sa santé et perdre ses heures de soleil à polir, lécher et pointiller de char-


Fig. 2. — Reproduction réduite d'un dessin à la plume de Charlet exécuté pour l'École polytechnique.

mants petits riens dans l'album de la châtelaine; j'aimerais autant voir un éventail à l'Hercule Farnèse.

« J'ai donc travaillé pour l'ingénieur et l'homme de guerre dont le temps est absorbé par de sérieux et pénibles travaux, et par ce qu'on appelle la pioche en X. Je leur ai fait du paysage à peu de frais, écrit et massé un bout de terrain, un fragment de roche, quelques buissons, quelques arbres où les morceaux de clairs et d'ombres sont indiqués par de simples lignes horizontales ou perpendiculaires, et par quelques piqués noirs. J'ai mis de côté les finesses et les malices d'exécution qui, ne prouvant rien, n'en apprendraient pas davantage.

« J'y ai joint quelques figures au trait et à peu de frais comme ombres, et quelques costumes militaires des différents règnes depuis Henri IV; j'ai tracé le plus simplement possible, sans tour de force, sans ce qu'on appelle, en terme d'atelier, *ficelles*. Les ficelles sont la triste ressource des gens qui n'ont que des bras, mais de tête et de cœur, point. Arrière donc les ficelles! On doit chercher à être fort sans cesser d'être simple.

« Voulez-vous dessiner à la plume? Ayez une bonne plume d'oie, bien claire, se fendant nettement; joignez-y un crayon.... (*Suivent une série de conseils techniques.*)

« Retournons à notre plume. Je disais donc qu'on ne devait pas se laisser aller trop aux détails; qu'il les fallait sacrifier à propos au grand aspect, à la grande tournure. Donc, que vous fassiez un cheval, un homme, un chien, un arbre ou tel objet que vous voudrez, voyez d'abord la silhouette, les lignes, les masses; dans une tête, par exemple, il faut qu'au premier aspect vous saisissiez son caractère, sa grande construction, ses lignes. Dans une tête deux parties se disputent la possession : la partie pensante et la partie masticante. Dans l'une c'est la partie supérieure qui domine; dans l'autre c'est la partie inférieure. L'une est remarquable par le développement des frontaux et du casque osseux; l'autre étonnante comme développement de mâchoires (j'ai dans ma vie rencontré beaucoup de ces dernières conformations). Il faut donc au premier coup d'œil comparer ces diverses variétés de la production; l'un tient de l'aigle, l'autre du mouton, celui-ci du renard, celui-là du bœuf. Le nez recourbé, les lèvres minces ou rentrées avec le menton saillant vous donnent les lignes de l'aigle; le nez pointu, allongé, la bouche et le menton rapprochés, l'œil vif, voilà du renard; le nez busqué, le menton en retraite, les lèvres légèrement béantes, nous tenons du mouton; puis arrive le bœuf avec ses fortes mâchoires, ses grosses lèvres et son nez carré. Permis de sourire à ces observations; elles ne sont pas neuves, mais plus utiles qu'on ne pense à l'artiste; elles rentrent d'ailleurs dans les principes que j'émets sur la manière de voir et de comparer la nature, toujours par son grand aspect de lignes et de masses. Je ne veux pas que dans mon portrait, on me reconnaisse à une verrue ou à une lentille que j'aurai à la joue, non plus qu'à des grains de petite vérole horriblement et admirablement étudiés. Je sais bien que mes bons parents se pâmeront d'admiration : qu'est-ce que cela me fait à moi? Je vénère et chéris mes parents, mais je n'aime pas la peinture vue de la sorte. Non, ce n'est pas ainsi qu'on doit la voir, pas plus la grande peinture historique par son fauteuil et son velours, que mon portrait par ses verrues....

« Cette suite de dessins, que l'on ne devra pas juger comme chose d'art seulement, aura atteint le but désiré si son utilité et son application sont senties par ceux auxquels je les destine. Elle est dégagée de tout ce qui est inutile ou difficile à saisir; tout est renfermé dans des lignes; les moyens d'exécution sont simples, et la plume qui dresse un rapport peut également tracer les objets dont il traite : économie de temps et de moyens, deux choses précieuses pour l'homme de génie et l'homme de guerre. Je trouverais donc le résultat très heureux si j'étais parvenu à faire prendre le dessin en plus grande considération aux élèves des Écoles des hautes sciences, où, par je ne sais quelle raison, il est généralement et depuis longtemps traité comme un misérable.... »

Charlet (Nicolas-Toussaint) est né à Paris le 20 décembre 1792; il fut nommé maître de dessin à l'École polytechnique le 29 décembre 1838 en remplacement de M. Lordon et aux appointements de 1500 francs. Ce traitement fut porté l'année suivante à 2000, puis à 3000 francs, quelques mois avant sa mort qui eut lieu le 30 décembre 1845.

Son successeur à l'École polytechnique fut Léon Coignet.

Le dessin que nous publions ci-contre (fig. 1) est la reproduction d'un de ces croquis qu'il aimait à exécuter de chic, sur un bout de table, tout en causant, avec le bout de papier, la plume et l'encre qui lui tombaient sous la main; les élèves de l'école se les disputaient.

Le dessin de la figure 2 est la reproduction d'un des paysages contenu dans le recueil dont j'ai parlé; il ne rend qu'imparfaitement le caractère de l'original à cause de sa trop grande réduction qui le fait trop fin, et plus propre à orner l'album de la châtelaine qu'à prendre place dans le carnet de l'ingénieur en campagne.

A. DE ROCHAS.

DE L'UTILISATION DU LAIT ÉCRÉMÉ

M. J. Cartel Beel a récemment publié un travail original sur les matières utilisables dans l'industrie, comme le lait écrémé et le petit-lait restant après la fabrication des fromages[1].

Dans les grandes fermes, on n'a pas toujours assez de porcs pour que tout soit consommé par eux. D'autre part, on se trouve embarrassé de les jeter à la rivière, à cause

[1] *The Journal of the Society of chemical industrie*, 31 janvier 1893.

de la loi qui interdit la pollution des cours d'eau.

L'auteur a songé à deux moyens. Le premier consiste à fabriquer des boutons d'habits, des boutons de portes, des accessoires d'éclairage électrique, des manches d'ombrelles et maints petits objets, au moyen de la *lactite*, produit préparé lui-même avec du lait écrémé. On chauffe le lait entre 29 degrés et 31 degrés C. et, par 263 litres on ajoute environ 113 grammes de présure. Aussitôt que le lait est coagulé, on lave le caillé dans de l'eau chaude à environ 66 degrés C. On a mis dans le masticateur environ 1^{kg},135 de borax, avec environ 2^{kg}, 272 de lait écrémé.

Au bout de peu de temps, le caillé est converti en une masse solide. On ajoute alors 906 grammes d'amidon (on préfère de l'arrowroot); on en fait une pâte avec un peu de lait ou de petit-lait ; on ajoute 85 grammes d'alun et l'on incorpore bien toute la masse. On fait marcher le masticateur pendant environ une heure et, au bout de ce temps, on ajoute 1^{kg}, 360 d'acétate de plomb dissous dans 2^{l}, 271 d'acide acétique et on brasse bien le tout. Lorsque le mélange est bien fait, on porte la masse à l'hydro-extracteur, puis sous une presse. On change le linge qui l'enveloppe tous les jours. A la fin, on fait sécher à l'air. Il ne reste plus qu'à fabriquer les divers objets. On avait installé près de Manchester une fabrication pour la lactite, mais cette fabrication n'a pas eu de succès financier, les objets que l'on fabriquait, tels que boutons, etc., avaient la propriété de se réduire en morceaux au plus léger contact, ou souvent même sans qu'on les touchât. Le second procédé que l'auteur a expérimenté consiste à transformer le lait écrémé et le petit-lait en une série de produits alimentaires pour les hommes, le bétail et la volaille, par mélange en diverses proportions et évaporation consécutive.

UN CÉPHALOPODE LUMINEUX

Depuis que le microtome a remplacé la bonne boite verte de nos pères et que la loupe a pâli à côté du microscope, on s'imagine volontiers que les travaux d'histoire naturelle deviennent des sanctuaires obscurs où l'œil des profanes, peu habitué aux mystères de la cellule et aux beautés de la karyokynèse, ne peut plus rencontrer des faits intéressants et dignes de captiver l'intelligence. Que les esprits chagrins qui ont de telles pensées se rassurent : au milieu de recherches qui, il faut bien le reconnaitre, sont parfois d'une très grande aridité, les disciples du scalpel mettent souvent au jour des faits curieux, compréhensibles pour tout le monde et que la simple observation d'antan aurait été incapable de montrer : je n'en veux prendre ici pour exemple qu'un travail récemment publié par M. Joubin, professeur à la Faculté des sciences de Rennes, travail que nous analyserons brièvement.

Les Céphalopodes sont, on le sait, des mollusques marins dont la tête, bien distincte du reste du corps, est pourvue de deux gros yeux et d'une couronne de bras entourant la bouche, plus ou moins soudés entre eux à leur base et pourvus d'un grand nombre de ventouses sur leur face interne : c'est à cette classe qu'appartiennent les Poulpes, les Pieuvres, les Nautiles, les Eledones que tout le monde connait.

Parmi les genres rares et peu connus des Céphalopodes de nos côtes, il faut citer tout particulièrement celui des *Histiotheutis*, dont nous allons nous occuper.

Dans son magnifique ouvrage sur les Céphalopodes de la Méditerranée, Vérany avait décrit plusieurs espèces d'*Histiotheutis* et ne tarissait pas d'éloges sur certaines taches abondantes qui couvrent leur peau et qui émettent une lueur phosphorescente. « Je fus appelé, raconte-t-il, par un pêcheur qui me montra un *H. Bonelliana* cramponné au filet; je le fis saisir et plonger dans un baquet d'eau. C'est dans ce moment que je jouis du spectacle étonnant des points brillants qui parent la peau de ce Céphalopode déjà si extraordinaire par ses formes; tantôt c'était l'éclat du saphir qui m'éblouissait; tantôt c'était l'opalin des topazes qui le rendait plus remarquable; d'autres fois, ces deux riches couleurs confondaient leurs magnifiques rayons. Pendant la nuit les points opalins projetaient un éclat phosphorescent, ce qui fait de ce mollusque une des plus brillantes productions de la nature. » Comme description, c'est très beau, mais il faut bien avouer qu'après l'avoir lue, on n'a pas appris grand'chose : on connait un animal lumineux de plus, et puis c'est tout! Voyons maintenant notre animal aux prises avec l'histologie.

L'*Histiotheutis Ruppellii*, étudié par M. Joubin, a été récolté à Nice, à environ 800 mètres de profondeur dans la mer. Sa longueur totale, c'est-à-dire jusqu'à l'extrémité des bras, atteint presque 1 mètre. L'animal était mort et avait perdu sa phosphorescence (fig. 1).

Les taches, tantôt grandes, tantôt petites, suivant les régions, sont très régulièrement ovales et allongées dans le sens de la longueur du corps. Une des extrémités, toujours l'inférieure, de chaque tache porte une petite masse à peu près sphérique, noire et enfoncée profondément dans la peau : Vérany avait déjà décrit cette masse comme un point très brillant; le reste de la tache, d'après ses observations, était bleuâtre et légèrement irisé. On remarque, en outre, que le point brillant est situé sensiblement au foyer de la tache elliptique, laquelle, d'autre part, n'est pas plane mais légèrement concave (fig. 2, n° 1).

Faisons maintenant des coupes histologiques et étudions de plus près la structure du miroir et l'appareil producteur de la lumière.

Le *miroir* est formé de lamelles superposées et très intimement soudées les unes aux autres. La couche la plus inférieure est constituée par un amas très compact de ces cellules pigmentées que l'on nomme des chromatophores : c'est un véritable écran noir.

L'*organe photogène* est plus compliqué : sa forme et sa position se voient fort bien dans la coupe longitudinale représentée par la figure 2 (n° 3). Il comprend d'abord, à la périphérie, une *couche noire*, très dense, analogue à celle du miroir; elle est tapissée

intérieurement par une couche épaisse de cellules extrêmement curieuses (fig. 2, n° 2). Ces cellules, à noyau central, sont absolument transparentes et ressemblent chacune à un petit cristallin. De forme ovale et renflées vers leur milieu, elles ont sensiblement l'aspect de deux verres de montre appliqués l'un contre l'autre. « Sur les coupes, on les voit formées d'un très grand nombre de lamelles concentriques emboîtées et ne se continuant pas d'une face à l'autre. En effet, un plan non fibreux traverse la cellule et la partage exactement en deux parties égales. Pour avoir une idée nette de la structure de ces cellules, il faut se figurer une série de verres de montre de plus en plus petits, s'emboîtant exactement les uns dans les autres. Une seconde série semblable à la première s'applique sur elle de façon à ce que la concavité des deux séries se regarde et que le centre soit occupé par un noyau de densités différentes. » Enfin, elles sont toutes orientées de façon à ce que leur axe longitudinal soit parallèle à la surface de l'écran noir.



Fig. 1. — Un céphalopode lumineux (*Histiotheutis Ruppellii*) vu par la face ventrale.

Plus en dedans vient la *couche photogène* sur la structure compliquée de laquelle nous ne nous arrêterons pas. Enfin l'appareil se termine par une série de milieux transparents constitués de dedans en dehors par : 1° un *cône cristallin;* 2° une *lentille biconvexe;* et 3° une *lentille concavo-convexe.*

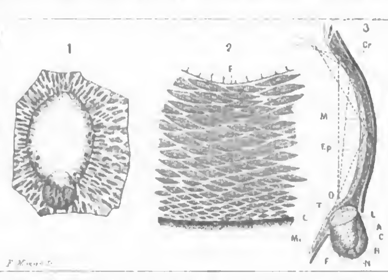


Fig. 2. — Une des taches phosphorescentes de l'*Histiotheutis*, isolée et grossie. — 1. Vue externe d'une des taches phosphorescentes, grossie environ 12 fois. — 2. Coupe transversale du réflecteur. — 3. Coupe longitudinale médiane de l'ensemble de l'appareil phosphorescent, grossie environ 16 fois. Marche théorique des rayons lumineux concentrés au point O. — Cr. Chromatophores. — C. Écran noir. — R. Réflecteur. — Ep. Épiderme. — L. Lentille biconvexe. — A. Cône transparent. — N. Nerfs. — F. Couche photogène. — M. Miroir supérieur. — Mi. Miroir inférieur. — T. Lentille concavo-convexe.

Que faut-il penser maintenant du fonctionnement de ce singulier appareil? Tout d'abord, il est évident, d'après les observations de Vérany, que c'est lui qui produit la phosphorescence de l'*Histiotheutis*. De par le microscope, nous pouvons en outre localiser la production de la lumière dans la couche photogène signalée plus haut; les rayons lumineux se réfléchissent sur l'écran noir et la couche de cellules cristallines. Une partie de la lumière sort ainsi directement de l'appareil, tandis que l'autre partie est concentrée par le cône cristallin et les deux lentilles sur le miroir concave qui le réfléchit ensuite au dehors, après lui avoir fait subir dans son épaisseur une série de réfractions successives un peu comme dans le jet de la fontaine de Colladon.

En somme, ces points si curieux qui couvrent le corps de notre Céphalopode sont tout à fait comparables aux photophores de M. Trouvé dont nous nous servons journellement pour les dissections fines, photophores auxquels on aurait ajouté des miroirs réflecteurs que l'on aurait recouverts d'une série de couches transparentes et d'inégales densités, dans le but de leur communiquer des tons irisés. Voilà. Autrefois, on n'admirait que les jeux de lumière des points photogènes. Aujourd'hui, grâce aux progrès de l'histologie, nous retrouvons dans un animal des appareils de physique, tels qu'un générateur de lumière, un condensateur lumineux, un miroir concave et une fontaine lumineuse. Plus nous sondons les mystères de la nature, plus nous sommes amenés à les admirer.

HENRI COUPIN.

L'HOTEL WALDORF A NEW-YORK

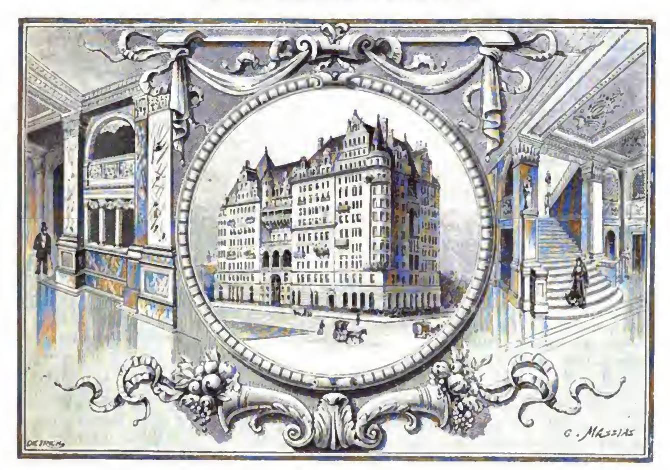


Fig. 1. — Le grand hôtel Waldorf à New-York. — Vue d'ensemble. — Vestibule. — Grand escalier.

On a inauguré le 15 mars dernier à New-York un nouvel hôtel qui par ses dimensions et surtout par sa somptuosité, dépasse tout ce qu'on a fait jusqu'ici en Amérique, et cependant il faut ajouter que les hôtels des États-Unis laissent loin derrière eux au point de vue du luxe et du confortable, la plupart de nos hôtels européens.

L'Hôtel Waldorf, situé au coin de la 5e avenue et de la 33e rue, appartient au célèbre milllionnaire W. Waldorf Astor qui l'a fait élever sur l'emplacement de son ancienne habitation. Cette superbe construction à 10 étages a été commencée en novembre 1890 et elle n'a pas coûté moins de 14 millions de francs dont 4 millions employés à l'ameublement. Les plans et la décoration font le plus grand honneur à l'architecte M. H. J. Hardenbergh qui a su, grâce à des proportions parfaitement gardées (chose rare en Amérique), grâce aussi à la gaieté des façades, loggias, tourelles et toits d'ardoises, donner à l'ensemble un véritable cachet de distinction et d'élégance qui repose l'œil de ces hauts « buildings » du New-York commercial dont le style monotone était fort justement qualifié de *Mazas Riche* par un Français bien connu.

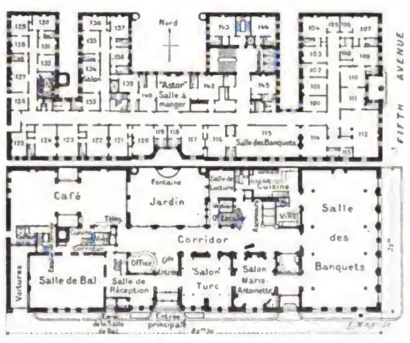


Fig. 2. — Hôtel Waldorf. Plan du premier étage et du rez-de-chaussée.

Quant à la construction proprement dite, on ne

pouvait songer à employer à la base des matériaux capables de supporter l'énorme poids des nombreux étages et on a bâti sur piliers indépendants en fer les étages supérieurs au quatrième; ces piliers reposant sur des fondations spéciales au milieu des fondations qui soutiennent les quatre premiers étages. Les planchers sont en fer et béton ou mosaïque pour empêcher autant que possible la propagation du feu, et dans cet ordre d'idées, il a été réservé plusieurs tourelles en maçonnerie munies d'escaliers en fer pour assurer la descente des étages supérieurs en cas d'incendie.

L'Hôtel ne comprend pas moins de 530 chambres dont une centaine de salons et 350 chambres avec salle de bains particulière; du reste les salles de bains ont généralement deux portes, ce qui permet de les adjoindre à l'une et à l'autre des chambres à proximité. Les chambres sont au nombre d'une cinquantaine par étage et numérotées de telle sorte que leur premier chiffre indique immédiatement l'étage où elles se trouvent.

Le personnel comprend 600 employés environ, quoique tous les aménagements modernes aient été employés pour simplifier le service. Un grand escalier, 3 escaliers de service et 6 ascenseurs assurent la communication entre les étages. A chacun des étages un certain nombre de maîtres d'hôtels, garçons et femmes de chambres constitue un petit service particulier. Chaque office d'étage reçoit les plats directement de la cuisine par un ascenseur spécial et possède l'assortiment complet de vaisselle, verrerie et argenterie nécessaire pour servir les repas dans les chambres; une étuve sert à empêcher les mets de refroidir, tandis qu'un réfrigérant fournit les carafes frappées et la glace si indispensable à l'Américain; un système de tubes pneumatiques sert à monter les lettres, clefs et menus objets et ces envois sont centralisés dans un bureau du rez-de-chaussée où note est prise de tous les appels de sonneries, demandes, envois, etc. Cette organisation par laquelle le personnel se trouve surveillé à distance semble donner les meilleurs résultats. A chaque étage encore, un bureau muni d'écritoires, de papiers à lettre et d'enveloppes, sert à la correspondance, et les lettres jetées à l'étage glissent entre deux glaces jusqu'à la boite aux lettres du rez-de-chaussée où la levée est faite comme aux boites de ville.

Sans parler des canalisations d'eau froide, d'eau chaude, d'égouts, vapeur de chauffage, gaz, lumière électrique, sonneries, etc., il faut signaler qu'étant donnée la qualité suspecte de l'eau de New-York, toute celle qui entre à l'Hôtel est distillée puis aérée pour la rendre potable avant d'être envoyée aux réservoirs supérieurs. Quant aux réfrigérateurs dont nous avons parlé plus haut, ils sont simplement constitués par des caisses métalliques à doubles parois entre lesquelles circule une solution frigorifique fabriquée et envoyée des sous-sols au moyen de pompes à vapeur.

Les plans que nous donnons (fig. 2) indiquent suffisamment la distribution du rez-de-chaussée, du premier étage où se trouvent les appartements de gala; les gravures (d'après des planches faites à New-York) (fig. 1) donnent une idée de la décoration. Au rez-de-chaussée, un jardin d'hiver occupe le centre et communique avec un café-fumoir gothique-allemand; sur la façade une grande salle de bal Louis XV, un salon mauresque où l'on montre une relique de Napoléon Ier, le salon dit de Marie-Antoinette et sur la 5e avenue la grande salle à manger aux boiseries rehaussées de panneaux style Empire tout à fait réussis. Le vestibule et les vastes dégagements sont décorés en onyx de Floride ainsi que l'escalier.

Au premier étage, au centre du bâtiment, on a reproduit exactement la salle à manger que la famille Astor possédait dans son ancienne habitation, les meubles et la décoration étant restés les mêmes; cette pièce sert au propriétaire lorsqu'il est de passage à New-York. Citons encore la salle de banquet dans laquelle est exposée une très riche collection de services de table qui servent dans les diners de gala. Du reste il faut ajouter pour être juste que les porcelaines et les verreries viennent presque toutes de France.

Pour l'ameublement qui a été fabriqué pour la plupart en Angleterre, il est loin d'avoir toujours la sobriété de décoration qui se joint chez nous au choix judicieux des sujets, et la richesse des ors ne cache pas toujours les fautes de goût qui choquent en plus d'un endroit. Sans parler des nombreux salons où l'on vous fait admirer des pianos complètement dorés, quelques appartements ont un cachet particulier à signaler : chambre garnie de tapisserie « Henri IV », chambre à la Pompadour, chambre Louis XVI, appartements pompéiens, arabes, empire, etc.[1].

Malgré de grosses lacunes de goût, il n'en faut pas moins reconnaitre que la construction de l'Hôtel Waldorf constitue un essai artistique très sérieux. Il montre que l'Américain est capable d'éducation esthétique et cette disposition aidera à lui faire remarquer les envois de l'Europe à l'Exposition de Chicago. S'il en est ainsi, il faut espérer que nos produits français et nos œuvres d'art ne seront pas les moins admirés[2]. LUCIEN PÉRISSÉ,

Ingénieur des arts et manufactures.

—◇—

LES PLUS GRANDS VÉGÉTAUX DU GLOBE

Il y a quarante-cinq ans, le plus gros arbre connu était le Baobab, *Adansonia digitata*, de la famille des Malvacées. On citait des troncs de huit mètres de diamètre et plus. Il est vrai que sa hauteur n'était pas en rapport avec son épaisseur : c'est un arbre trapu, qui rappelle un peu l'éléphant par certains de ses aspects extérieurs, si toutefois on peut comparer un arbre à un animal. Cette particularité avait cependant frappé Adanson lui-même.

[1] Il y a dans l'hôtel Waldorf des appartements de ce genre dont la location est de 500 francs et de 1000 francs par jour.
[2] Notice envoyée de New-York par l'auteur.

Il y a environ quarante ans, qu'on a découvert en Californie les gigantesques Wellingtonia, Washingtonia, *Sequoia gigantea*, trois noms donnés au même genre. Il y a bien aussi le *Sequoia sempervirens*, mais il est un peu plus petit que le *gigantea*. Ces Conifères sont plus gros que les Baobabs, mais ils sont surtout incomparablement plus grands. Beaucoup d'entre eux ont de 100 à 125 mètres de haut, avec un tronc dont le diamètre est voisin de 10 mètres, plus ou moins.

Le plus gros de tous les arbres connus est un *Sequoia gigantea*, qui pousse sur les bords de la rivière du Roi, à 40 milles de Visalia. Il a 44 pieds anglais de diamètre, c'est-à-dire dans les environs de 14 mètres! Je ne connais pas exactement sa hauteur, mais elle ne doit pas atteindre 130 mètres.

Depuis une vingtaine d'années, on a découvert en Australie des Eucalyptus géants, dont le tronc est généralement moitié plus mince que celui des Séquoias, mais il n'en est pas toujours ainsi, comme on va le voir. Il y a beaucoup d'espèces d'Eucalyptus. Celle qui atteint les plus grandes dimensions est l'*Eucalyptus regnans*. Il y en a de 415 pieds de haut sur 5 mètres seulement de diamètre. Toutefois, au *Mount Disappointment*, un Eucalyptus de cette espèce a fort bien ses 11 mètres de diamètre. Le plus élevé des arbres du monde se trouve dans la province de Victoria. Il a 471 pieds de haut, soit 157 mètres environ. C'est un *Eucalyptus regnans*, qui mérite bien son nom d'Eucalyptus dominateur, régnant sur toutes les espèces du même genre.

Eh bien, il y a des végétaux plus grands encore que ces géants-là : ce sont certaines lianes! Il serait curieux de mesurer leur longueur exacte; mais il en est qui dépassent largement 150 mètres. Ainsi, dans l'île de Ceylan, près de Colombo, les Anglais ont installé un musée au milieu des plantations de Cannelliers, des *Cinnamon-gardens*. Dans ce musée, on conserve plusieurs tiges de rotins de 150 mètres de longueur. Le rotin est un palmier du genre Calamus, qui a la forme d'une liane. Si on laisse à cette plante suffisamment de temps et d'espace pour se développer en toute liberté, je ne vois pas pourquoi on n'obtiendrait pas des tiges de 200 mètres de longueur sur quelques centimètres de diamètre. D'autres lianes peuvent aussi atteindre une énorme longueur.

Il est une autre plante, le Multipliant ou Figuier des pagodes, le *Ficus indica*, que l'on appelle encore le *Ficus religiosa*, de la famille des Morées, qui présente des dimensions merveilleuses. Le tronc est très gros pour sa hauteur, mais si on laisse cela de côté pour prendre seulement les dimensions du développement des branches d'un seul tronc, avec les nombreuses racines adventives qui descendent de celles-ci pour former autant de colonnes de support, on obtient des chiffres tout à fait invraisemblables. C'est ainsi que, dans les Indes anglaises, aux environs de la ville de Broach, se trouve un Banian dont les ramifications décrivent, autour du tronc principal, une circonférence de plus de 600 mètres; 200 mètres de diamètre de couvert à l'abri d'un seul arbre!

Que dire encore des algues de la mer, dont certaines espèces ont de prodigieuses dimensions?

Les Sargasses pourraient, d'après Trouessart, atteindre plusieurs kilomètres de longueur. Quelle que soit leur dimension exacte, ce sont véritablement les plus grands végétaux du globe[1].

[1] D'après une Notice de M. le Dr Bougon dans *Le Naturaliste*.

—◇—

CHEZ LES ABORIGÈNES AUSTRALIENS[1]

Les armes, dont les Aborigènes de l'Australie font usage, sont tout à fait primitives et spéciales, car ces êtres sauvages en sont encore à l'âge de pierre.

Le Nullah et le Waddy sont des massues, de différentes tailles, faites en bois très dur, appelé bois de fer. Les flèches dont se servent ces Australiens ont deux mètres de long; elles sont en bois de la grosseur du petit doigt, quelquefois dentelées et durcies au feu, ou munies d'un silex taillé en fer de lance. Les naturels envoient ces flèches à 50 ou 60 mètres avec une grande précision à l'aide du Womerawa, sorte de bâton lanceur très particulier.

Le Womerawa est une pièce de bois d'un mètre de long, de six centimètres de large à un bout, et allant en pointe à l'autre. Cette extrémité est garnie d'un petit crochet, que l'on introduit dans un trou pratiqué à l'extrémité de la flèche. Puis, saisissant le Womerawa par la partie la plus large, on s'en sert comme d'un levier pour lancer la flèche. (fig. 5.)

Le Tomahawk est une pierre ou quelquefois un morceau de jaspe aiguisé fixé à l'extrémité d'un bâton fendu. Cet instrument sert de hache aux Australiens.

La plus curieuse de leurs armes est le Boomerang. C'est une pièce en bois dur, d'une forme incurvée de 60 à 80 centimètres de diamètre; de 4 à 6 centimètres à la partie la plus large et allant en s'effilant aux deux extrémités. La partie concave est d'environ 2 à 4 millimètres d'épaisseur; la partie convexe est presque tranchante. Lancé par un indigène, cet instrument peut aller horizontalement, en restant à 1 mètre à 1m,50 du sol, sur une longueur de 20 à 30 mètres; arrivé à cette distance, il s'élève tout à coup en l'air à une hauteur de 10 à 20 mètres, décrivant une courbe considérable, et finalement vient retomber aux pieds de celui qui l'a lancé. Pendant tout le temps de son évolution, le Boomerang tourne sur lui-même avec une grande rapidité, comme s'il tournait autour d'un pivot, en produisant un sifflement aigu. Il est difficile de comprendre à quelle loi de projection le Boomerang obéit, pour suivre les différentes directions que je viens d'indiquer. Entre les mains des Européens, c'est une arme dangereuse, car elle peut revenir sur celui qui l'a lancée. Les Aborigènes s'en servent à la chasse pour tuer les Opossums ou les perroquets; il l'emploient aussi à la guerre où ils arrivent à atteindre un ennemi abrité derrière un arbre. On se rendra compte facilement du trajet de cette arme, en découpant dans une carte de visite un petit Boomerang de ces dimensions. On placera le carton à plat sur un livre que l'on tient de la main gauche, la grande branche dépassant le bord de ce livre, de façon à pouvoir lui donner une chiquenaude, qui enverra le petit Boomerang dans l'espace; après avoir décrit une

[1] Suite et fin. — Voy. n° 1047, du 24 juin 1893, p. 55.

courbe en l'air, tournant sur lui-même, il reviendra aux pieds de celui qui l'a lancé[1].

Pour se procurer du feu, ils se servent du bois du *Grass-tree* (Xanthorrhæa), arbre curieux d'aspect qui couvre un grand nombre de prairies en Australie et dont nous donnons une reproduction (fig. 2). Dans une petite baguette posée sur le sol ils creusent un trou, dans lequel ils font tourner rapidement, avec les deux mains, une autre baguette du même bois jusqu'à ce que le feu se produise, au bout d'une minute à peine.

La religion des Aborigènes est assez vague, ils n'ont point d'idoles, croient aux esprits dont ils ont une grande frayeur; adorent la lune et sous le nom de « Baiamé » un esprit surnaturel qui est maître de tout.

La circoncision est pratiquée communément chez les Aborigènes, particulièrement dans les tribus entourant le golfe de Carpentarie. Ils ont de petites pierres de jaspe spécialement taillées pour cet usage.

Le respect des morts est très prononcé chez eux, ils les déposent sur des tréteaux de feuillages, sur les branches fourchues des arbres; les chefs sont recouverts d'écorces et placés dans les troncs d'arbres; ils laissent les corps se dessécher et reviennent se partager leurs os et leurs ongles qui sont regardés comme de précieuses reliques éloignant les mauvais esprits.

Souvent ils mangent le cœur et le foie d'un grand chef pour hériter de ses vertus et de son courage.

D'autrefois ils enterrent leurs morts tout droits dans le sol, ou bien assis la tête dépassant la surface, et recouverte de pierres et de feuillages pour la mettre à l'abri des dents des animaux carnassiers.

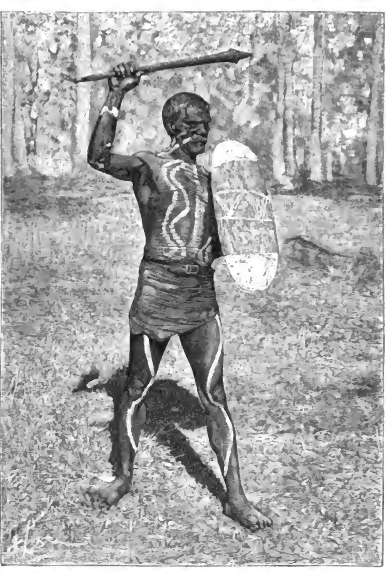


Fig. 1. — Sauvage australien tatoué, avec ses armes de guerre. (D'après une photographie.)

Leur médecine est grossière, et les médecins exploitent la crédulité de leurs patients pour leur suggérer la guérison.

Pour les maladies du foie, par exemple, après une mise en scène de cris et de grognements, faits pour frapper l'imagination et s'entourer d'un certain prestige professionnel, ils simulent par un tour de passe-passe, l'extraction d'une pierre à travers la peau du souffrant. Ils répètent l'opération jusqu'à complète fatigue des assistants et s'arrêtent en déclarant que le malade va mieux.

Pour un rhumatisme de la jambe, le médecin attache l'extrémité d'une corde à la partie malade, passe à plusieurs reprises l'autre extrémité sur ses gencives jusqu'à ce qu'elles saignent abondamment; il crache ce sang qu'il prétend venir du malade par quelque voie mystérieuse et qui a, dit-il, le privilège d'emporter la maladie. Leur chirurgie est aussi très enfantine. Ils se contentent d'entourer une jambe cassée de lianes qu'ils serrent le plus possible. Sur les plaies ils mettent de la gomme d'Eucalyptus. On traite les ophtalmies en maintenant le malade pendant plusieurs jours dans une hutte où est entretenue une épaisse fumée de bois vert.

Au début de la colonisation, on a eu à lutter contre les Aborigènes, et les Squatters étaient sur le pied de guerre avec eux. Ils volaient les troupeaux, assaillaient et brûlaient les stations où l'on vivait toujours sous le coup d'une attaque; s'ils parvenaient à s'emparer d'un blanc, ils le martyrisaient avant de le tuer. Un crime impuni en amenait inévitablement d'autres et les Anglais se défendirent comme ils purent. On tua les nègres sans merci; il

[1] Cette intéressante expérience a été décrite dans *La Nature* avec une figure explicative. Voy. n° 722, du 2 avril 1887, p. 287.

suffisait d'en voir un près de sa station pour le condamner à mort. Pour se débarrasser de ces voleurs noirs, on empoisonnait avec de la strychnine des sacs de farine qu'on plaçait à leur portée. Toutes



Fig. 2. — *Grass-tree* d'Australie, arbre dont on se sert pour faire le bâton à feu. (D'après une photographie.)

les stations possèdent ce poison qui sert à exterminer les chiens sauvages. On a eu aussi recours à une police indigène. Ceux qui acceptaient de faire partie de cette police devenaient féroces contre leurs anciens camarades, ils les traquaient, les chassaient et les brûlaient sans merci. Quand ils arrivaient à s'approcher d'un camp, ils l'entouraient d'un cordon serré, ils mettaient le feu à la prairie environnante et les noirs pour s'échapper étaient obligés de passer à portée de leurs carabines.



Fig. 3. — Indigène australien lançant une flèche avec le womerawa.

Actuellement il n'existe plus de tribus complètement sauvages. Nous reproduisons ci-contre (fig. 1) une photographie qui nous montre un guerrier australien singulièrement tatoué, l'un des derniers représentants de ces races qui disparaissent. Les Aborigènes, par suite de leur contact avec les blancs, sont devenus apathiques et inoffensifs. Ils sont de peu de ressource au point de vue de la colonisation. On ne peut les utiliser que pour en faire des bergers; ils montent bien à cheval, et sont relativement dévoués, si on a quelques égards pour eux. Ils ne savent pas s'astreindre à un travail régulier, et obéissent au besoin irrésistible de reprendre, de temps à autre, la vie sauvage. Ils sont libres de travailler à leur fantaisie, le Gouvernement défendant de les obliger à signer des contrats qui arriveraient à en faire de

véritables esclaves. Malheureusement ils n'ont su prendre des blancs que l'habitude de l'alcool, et le gin fait son œuvre dévastatrice. Les Chinois leur apportent l'usage de l'opium, et dans beaucoup de districts ils refusent tout travail sur une station de moutons, si on ne leur fournit pas à l'avance une provision de ce narcotique.

Les maladies des blancs font payer un large tribut à ces populations vierges de toute contamination antérieure. Ce peuple qui, il y a cent ans, occupait à lui seul le grand continent australien, est incapable de répondre aux efforts trop brusques d'une civilisation trop avancée pour lui. Il disparaîtra comme ont déjà disparu, il y a quinze ans, les nègres de Tasmanie après cinquante ans de colonisation.

Dr ADRIEN LOIR,
Directeur de l'Institut Pasteur en Australie.

LA DISETTE DES FOURRAGES EN 1893[1]

Nous avons indiqué, dans un précédent article, que dès maintenant, nombre de cultivateurs avisés ont semé du maïs qu'ils utiliseront comme fourrage vert pour remplacer le foin de prairies qui fait défaut. A ce maïs fourrage, on peut joindre les légumineuses obtenues en *culture dérobée*.

Il est très facile, immédiatement après la moisson, qui cette année aura lieu de bonne heure, de semer sur un simple labour de déchaumage, une légumineuse à développement rapide, comme la vesce; si la pluie suit de près les semailles, la terre est bientôt couverte et on obtient en octobre une récolte assez abondante; l'an dernier, à Grignon, nous avons recueilli en moyenne 17 000 kilogrammes de fourrage vert à l'hectare; cette vesce renfermait 2,60 d'azote dans 100 de matière sèche, ce qui correspond à 3,2 de matières azotées dans la récolte fraîche. Quand l'automne est peu humide, la récolte est plus faible, mais beaucoup plus riche.

Voilà plusieurs années que je préconise ces cultures dérobées d'automne, elles ont d'abord pour résultat de diminuer les pertes d'azote nitrique dans les eaux de drainage[2], ce qui est déjà un très grand avantage, car ces eaux renferment souvent autant d'azote qu'il en existe dans le nitrate de soude distribué au printemps; elles donnent en outre, ainsi qu'on vient de le voir, une récolte de fourrage assez notable.

Habituellement, il est vrai, ces récoltes dérobées sont employées comme engrais verts, c'est-à-dire sont retournées et enterrées au moment des grands labours; elles se décomposent dans le sol pendant l'hiver, émettent de l'ammoniaque qui se nitrifie l'année suivante et est utilisée par les plantes semées au printemps; mais cette année, nous sommes trop pauvres en fourrages pour enfouir les récoltes obtenues par les cultures dérobées, il faudra les faucher et les faire consommer.

[1] Suite et fin. Voy. n° 1049, du 8 juillet 1893, p. 80.
[2] Voy. n° 1023, du 7 janvier 1893, p. 83.

La vesce d'hiver, ordinairement employée, supporte mal le froid, elle gèle assez facilement, aussi convient-il de la faucher en octobre; il n'en est pas de même d'une autre variété récemment introduite, la *vesce velue*. Celle-ci peut rester sur pied tout l'hiver et donner au printemps un fourrage très abondant.

On sait que les légumineuses utilisent l'azote atmosphérique, toutes les fois qu'elles portent des nodosités sur leurs racines, de telle sorte que, même quand elles sont fauchées, leurs débris, leurs racines enrichissent la terre. Cette culture dérobée de légumineuses présente donc deux avantages : elle fournit du fourrage et elle fertilise le sol qui l'a portée.

La vesce velue n'est pas la seule plante fourragère qui passe bien l'hiver sur pied; sans parler des choux qui sont si bien utilisés dans l'Ouest et qui arrivent même jusque dans Eure-et-Loir, le trèfle incarnat qui se sème en août, donne dès les premiers jours de printemps un fourrage excellent qui permet d'attendre l'herbe de la prairie.

Il convient, en outre, d'utiliser cette année sur une large échelle tous les résidus industriels d'origine végétale, les drêches des brasseries, les pulpes de sucrerie, de féculerie, de distillerie, les tourteaux des graines oléagineuses enfin, qui sont des aliments de haute valeur. On ne doit pas cependant les employer sans précautions; en effet, les fraudes sont nombreuses, variées, et occasionnent parfois des accidents graves, quelquefois mortels; c'est ainsi qu'on a vu périr en Belgique sept vaches alimentées avec des tourteaux de colza mélangés de tourteaux de *colza exotique*, qui sont en réalité des sinapis. On utilise, non seulement les tourteaux provenant de plantes d'Europe : lin, cameline, etc., mais aussi ceux que livrent au commerce les grandes usines de Marseille qui importent d'énormes quantités de graines oléagineuses d'Afrique; les tourteaux d'arachide, de niger, de coprah, de noix de bancoul, rendent de grands services. Les syndicats agricoles feront sagement toutefois de soumettre ces tourteaux à l'examen des directeurs de stations agronomiques pour s'assurer qu'ils ne renferment aucune graine dangereuse[1]. Les tourteaux sont des aliments très riches, très précieux, dont il faut recommander l'emploi, et il suffit qu'on sache qu'on y mélange frauduleusement parfois des matières inertes ou même dangereuses, pour être sur ses gardes et pour ne les acheter qu'après qu'ils ont été soumis au contrôle des stations agronomiques.

Enfin, il faut cette année mettre largement à contribution les feuilles des arbres et celles de la vigne. Il y a là une ressource de premier ordre très bien mise en évidence par M. A.-Ch. Girard, dans un Mémoire très important publié dans le dix-huitième

[1] On s'est beaucoup occupé de ces études depuis quelque temps. M. Cornevin, professeur à l'École vétérinaire de Lyon, a publié récemment *les Résidus industriels dans l'alimentation du bétail;* et M. Garola, professeur départemental d'agriculture d'Eure-et-Loir, *Contributions à l'étude des tourteaux alimentaires*.

volume des *Annales agronomiques*. Par l'analyse, aussi bien que par l'expérimentation directe sur les animaux, l'auteur a montré que les arbres constituent une véritable *prairie en l'air;* en effet, les feuilles d'arbre ont une composition voisine de celle de la luzerne : les feuilles de saule et d'aune renferment à l'état frais plus de 8 pour 100 de matières azotées; celles de mûrier, de robinier faux acacia, d'orme, de peuplier, de tilleul, de 6 à 7 pour 100; celles de noisetier, de chêne, de micocoulier, d'érable, de frêne, de 5 à 6 pour 100; de marronnier d'Inde, de charme, de 4 à 5 pour 100; celles de platane, de bouleau, les aiguilles de pin, de 3 à 4 pour 100. Il faut éviter d'employer à l'alimentation du bétail les feuilles de cytise faux ébénier, celles d'if, celles d'ailante, des lauriers-roses et cerises, de sumac qui sont vénéneuses; la consommation des bourgeons et des très jeunes feuilles est également dangereuse.

La liste des espèces auxquelles on peut avoir recours est, comme on le voit, longue et variée; sans doute il sera plus facile d'utiliser les feuilles des arbres bas, des têtards que celle des arbres forestiers, mais rien n'est pire que de perdre son bétail et il faut tenter de le conserver même au prix de grands efforts, c'est-à-dire en faisant quelques dépenses de main-d'œuvre pour la cueillette des feuilles. Dans les pays vignobles ces dépenses seront minimes; après la vendange les feuilles de la vigne restent vertes jusqu'à ce que les premiers froids de l'arrière-saison les fassent tomber; c'est immédiatement après la vendange qu'on doit les utiliser à l'alimentation du bétail; elles renferment à l'état frais 3, 8 pour 100 de matières azotées, et représentent un poids variant de 5000 à 9500 kilogrammes à l'hectare dans les vignes de plaine du Midi, de 3000 à 5000 dans les autres régions viticoles; pour les 2 millions d'hectares du vignoble français, c'est l'équivalent de 3 à 6 millions de tonnes de foin. On pourrait craindre, il est vrai, que ces feuilles ayant subi les traitements aux bouillies cuivriques qui les mettent à l'abri du mildew soient dangereuses; il n'en est rien, l'expérience s'est prononcée; des bœufs, des moutons ont été alimentés avec ces feuilles encore couvertes de composés cuivriques sans qu'aucun accident se soit produit.

Ce ne sont pas seulement les feuilles de vigne que M. Muntz recommande comme aliments; les marcs, eux aussi, sont utilisables; M. Muntz conseille de les ensiler avec 5 pour 100 de leur poids de sel; un troupeau alimenté pendant tout l'hiver dernier avec les marcs de vigne s'est très bien comporté; l'agnelage s'est produit régulièrement. Or, comme dans la culture, ce qui cause le malheur des uns fait le bonheur des autres : le ciel pur, serein, l'absence de pluie, qui ont jauni les prés, ont permis à la vigne de fructifier généreusement, il n'y a eu ni coulure ni gelée, tout annonce une très belle récolte de vins, et par suite des résidus importants, de telle sorte que le Centre et le Midi auront non seulement leurs celliers remplis, mais encore des feuilles et des marcs pour nourrir leur bétail.

Au reste, depuis le commencement de juin le vent a changé de direction; les pluies sont tombées presque partout, si l'on n'a pas eu de foin, on aura des regains (bien maigres) qui venant s'ajouter aux ressources que nous venons d'énumérer, aux foins qu'on commence à importer de la République Argentine, permettront de passer l'hiver, mais non, hélas! sans que notre stock de bétail n'ait été fort amoindri.

P.-P. Dehérain,
Membre de l'Académie des sciences.

LE YARD

L'article *le Yard*, publié dans *La Nature*[1], me donne l'occasion de rappeler les travaux de métrologie d'un savant de mérite, M. Saigey, dont je m'honore d'être l'arrière-neveu. Dans son *Traité de métrologie ancienne et moderne*, publié en 1834, il est dit (p. 148) qu'il existe en Angleterre 5 étalons qui ont anciennement servi de base à de grandes opérations. Voici les valeurs du pied anglais que l'on en déduit exprimé en millimètres :

Étalon de Shuckburgh.	304^{mm},7940
Étalon de Bird	304^{mm},7945
Étalon du général Roy.	304^{mm},8168
Étalon de la Société royale	304^{mm},8288
Étalon de Ramsden	304^{mm},8378

C'est l'étalon de Bird qui est reconnu légal par le bill du 17 juin 1824. D'après la comparaison entre les mesures anglaises et le pendule à seconde faite en 1818 par le capitaine Kater, la longueur du pendule qui bat la seconde à la latitude de Londres, dans le vide, au niveau de la mer et à 62° Fahrenheit est de 39,1393 pouces anglais de l'étalon de Bird.

Le pied anglais tient le milieu entre le pied grec de 300 millimètres et le pied olympique de 308. Ces deux derniers étaient eux-mêmes dérivés du pied de 16 doigts égyptien ou deux tiers de la coudée royale égyptienne.

Anciennement, le pied anglais se divisait en 4 palmes et en 16 doigts, puis on l'a divisé en 12 pouces et 144 lignes; aujourd'hui on se borne aux pouces que l'on divise en parties décimales. Le *fathom*, qui est l'*orgyie* grecque (= 6 pieds = 1^{m},8) se compose de 6 pieds ou 4 coudées anciennes. Or, le *yard* n'est autre chose que la moitié du *fathom*. Sa valeur en millimètres, tirée du pied de l'étalon de Bird, serait 914^{mm},3835.

L'origine du yard est ainsi facilement expliquée; c'est au fathom ce que l'aune est à la toise. C'est une mesure dérivée de celles des anciens Égyptiens transmise à travers les siècles avec une légère altération. Est-il besoin de rappeler que les mesures des Égyptiens étaient uniquement basées sur la mesure de certaines parties du corps humain et que les mesures de la terre entreprises par les anciens présentent d'importantes erreurs. L'évaluation de Ptolémée, qui est la plus exacte, donne pour le 50e degré de latitude, 108 000 mètres tandis que les mesures modernes le font de 110 855 mètres, ce qui fait une différence d'un 39e entre les deux résultats.

Aug. Gasset.

[1] Voy. n° 1042, du 20 mai 1893, p. 391.

L'ÉLECTRICITÉ EN ALLEMAGNE

ASCENSEURS ÉLECTRIQUES. — GRUES ÉLECTRIQUES. EMPLOI DES MOTEURS ÉLECTRIQUES DANS LES ATELIERS

Les applications électriques deviennent chaque jour plus nombreuses; l'énergie électrique, en effet, se prête à une série de transformations qui peuvent être des plus favorables aux besoins de l'industrie. Comme nous l'avons déjà dit à plusieurs reprises, en développant les applications électriques usitées le jour, on pourra permettre aux stations centrales d'utiliser un matériel qui reste inactif, et diminuer par là les frais de production de l'énergie électrique.

Parmi les pays de l'Europe où les applications électriques sont les plus prospères et les plus nombreuses, il faut citer l'Allemagne, ainsi que l'Angleterre, qui étudie particulièrement ces questions.

Nous ferons connaître aujourd'hui parmi les principales applications que font de l'électricité les industriels d'outre-Rhin, les ascenseurs électriques, les grues électriques, et nous mentionnerons les applications de moteurs électriques faites dans de grands ateliers, d'après les renseignements qui nous ont été fournis par la *Société générale d'électricité de Berlin*. Disons à ce sujet que des installations analogues et même de plus grande importance ont déjà été établies dans plusieurs fabriques en France, mais en bien moins grande quantité que chez nos voisins.



Fig. 1. — Grue électrique du port de Hambourg.

Les ascenseurs en Allemagne sont très nombreux dans les grandes villes. Jusqu'ici ils sont la plupart du temps actionnés par l'eau sous pression; cette eau peut provenir de la conduite de distribution de la ville que l'on recueille dans un réservoir à la partie supérieure de la maison, ou être rejetée dans ce réservoir à l'aide d'une pompe et d'un moteur à gaz. Si nous supposons un ascenseur d'une force portante de 500 kilogrammes, dans une maison de 18 mètres de hauteur, et effectuant par jour cent voyages, nous trouvons que le prix de revient s'élèvera par jour, pour la charge maxima, à 1fr,287 avec une pompe et un moteur à gaz, et à 11fr,075 avec l'eau de ville comptée au prix de 0fr,18 le mètre cube. La dépense du moteur à gaz est de 900 litres par cheval-heure; le gaz est vendu au prix de 0fr,20 le mètre cube. Dans les mêmes conditions, un moteur électrique fournit le même travail au prix de 1fr,675 pour la charge maxima, et de 0fr,968 pour les deux cinquièmes de la charge totale, l'énergie électrique étant fournie au prix de 0fr,50 le kilowatt-heure. Ajoutons qu'en dehors de l'économie procurée par l'ascenseur électrique, bien des complications auraient été évitées dans l'exploitation, dans l'installation et dans le service. Les prix seraient différents pour Paris, puisque le mètre cube d'eau et de gaz coûtent chacun 0fr, 30, et que le prix du kilowatt-heure serait aussi plus élevé.

Parmi les différentes grues électriques construites jusqu'à ce jour, nous signalerons la grue établie sur le port de Hambourg pour décharger les bateaux, et

que représente notre figure 1. Elle est fixée sur un immense pont-roulant se déplaçant sur le quai ; le mécanisme est enfermé dans une petite cabine en fer, qui porte un grand levier de 10m,75. A l'extrémité se trouve une poulie sur laquelle glisse la corde qui maintient les fardeaux. La force portante de la grue est de 2500 kilogrammes. Un moteur électrique de 40 chevaux sert à donner le mouvement à la corde pour élever ou abaisser les différentes charges; un autre moteur de 8 chevaux permet de faire tourner le levier et d'amener les fardeaux sur le quai. L'énergie électrique est fournie par la station d'éclairage du port. Les manœuvres sont des plus simples, et peuvent être exécutées avec toute la rapidité désirable. Des appareils de sûreté sont destinés à éviter des accidents pouvant provenir d'une rupture de câble. L'installation de cette grue électrique a permis de réaliser de notables économies allant jusqu'à 20 et 25 pour 100 sur les systèmes à vapeur.

Arrivons à présent à l'introduction des moteurs électriques dans les grands ateliers. Ces moteurs se signalent par des avantages inappréciables. Jusqu'ici les transmissions mécaniques étaient établies à l'aide de longs arbres, des poulies et des courroies se croisant en tous sens. Outre la complication qui résultait de toutes ces installations, les rendements étaient très inférieurs. Il n'était pas rare de n'atteindre comme puissance utile que 15 à 20 pour 100 à peine de la puissance totale disponible à la machine. Les moteurs électriques permettent d'éviter tous ces inconvénients. Nous représentons ci-dessus (fig. 2) un important atelier de mécanique, de Berlin, où se trouve établie une distribution d'énergie électrique : chaque ouvrier a devant lui ou à côté de lui une prise de courant avec commutateur pour alimenter le moteur qu'il veut actionner. Toutes les transmissions intermédiaires sont supprimées, et les moteurs peuvent être arrêtés dès que leur marche n'est plus nécessaire. Il serait difficile, dans l'état actuel, d'apprécier exactement l'économie qui peut résulter d'un tel système ; mais il est permis de dire que ces économies seront élevées et compenseront largement les dépenses effectuées pour le remplacement des transmissions actuelles. Notre figure 2 représente l'ensemble de cette belle installation. Au premier plan est une machine à percer portative, en fonctionnement. Elle est portée sur un petit chariot mobile; une dérivation de courant est prise à l'aide d'un câble souple; à gauche et à droite se trouvent différents moteurs, et à la partie supérieure est un pont-roulant pouvant se déplacer dans toute la longueur de l'atelier et transporter des pièces d'une extrémité à l'autre.

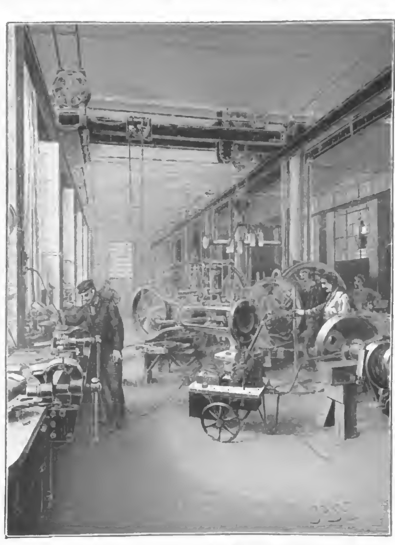


Fig. 2. — Vue d'un atelier à Berlin, avec l'outillage fonctionnant par l'électricité.

Nous avons dit que les applications mécaniques analogues de l'énergie électrique n'avaient pas reçu jusqu'ici de grands développements en France; nous pourrions citer cependant quelques belles installations notamment aux ateliers militaires de Puteaux, et aux ateliers du chemin de fer du Nord, à Saint-Ouen-les-Docks. Mentionnons aussi un atelier de machines à coudre à Paris où les 128 machines à commander auraient nécessité une série de transmissions très complexes. La maison Hillairet-Huguet a installé un moteur électrique par banc de 8 ou 12 machines.

En dehors des conditions avantageuses de fonctionnement que peut procurer la transmission de l'énergie électrique dans un atelier, il faut aussi considérer la sécurité qui peut en résulter. Les accidents de personnes seront évidemment plus rares, puisqu'une grande partie des transmissions aura été supprimée. Il sera possible également d'établir à

distance les générateurs de vapeur et les moteurs, lorsque leur présence dans l'usine constituera un danger, comme dans les fabriques de produits chimiques, les poudreries, les scieries, etc. Pour toutes ces raisons, les entreprises de ce genre sont appelées à prendre une grande extension; elles peuvent même devenir aussi importantes que celles de l'éclairage. J. Laffargue.

CONSTRUCTION DE LA CARTE

DES MONTAGNES ROCHEUSES DU CANADA

PAR LA PHOTOGRAPHIE

Dans la dernière séance de la *Société française de photographie*, M. le colonel Laussedat a donné de nouveaux détails sur la carte des Montagnes Rocheuses du Canada, construite à l'échelle de 1/20 000 uniquement à l'aide de vues photographiques prises des sommets d'une triangulation préalable et publiée à l'échelle de 1/40 000 par E. Deville, *surveyor* général.

M. le colonel Laussedat a montré à la Société, d'une part, quatre vues prises des trois sommets d'un triangle dont les côtés variaient de 4500 à 10 000 mètres, les altitudes de ces sommets atteignant 3000 mètres, et, de l'autre, la minute de la carte du pays reconnu, couvrant une surface d'environ 40 kilomètres carrés. Les accidents du terrain qui comprend un lac, des rochers et des glaciers, sont représentés avec une exactitude que chacun peut vérifier en comparant les vues avec la carte, par la méthode même qui a servi à la construire et qui est celle que M. Laussedat a pratiquée depuis 1850 et publiée en 1854 dans le *Mémorial de l'officier du génie*, ainsi que le reconnait loyalement M. E. Deville. M. Laussedat, de son côté, n'a pas manqué de signaler le très grand parti que M. E. Deville et ses distingués collaborateurs ont su tirer de cette méthode fondée sur les principes et les propriétés si précieuses de la perspective sur un tableau plan. Il a terminé sa communication par la lecture d'un très intéressant Mémoire que M. E. Deville a présenté, à la fin du mois de mai dernier, à la Société royale du Canada et dont les conclusions sont que, sans la photographie, il eût été impossible d'entreprendre la construction d'une carte topographique du Canada, ailleurs que dans la prairie où les méthodes ordinaires étaient suffisantes, à cause de la rareté des accidents du sol; tandis qu'il a fallu renoncer à les employer dans les parties montagneuses où elles n'étaient plus applicables et où, après d'autres essais qui n'ont pas donné non plus de résultats satisfaisants, on a été très heureux de pouvoir recourir à la photographie. M. E. Deville entre ensuite dans des détails qui nous semblent de nature à intéresser tous les géographes et tous les cartographes.

CHRONIQUE

Les écrans athermanes. — Il est souvent nécessaire d'absorber une radiation calorifique, tout en laissant passer une partie des radiations lumineuses émanant d'une source incandescente. En général, on se sert, dans ce but, d'une solution d'alun, qui passe pour absorber toute la partie obscure du spectre; mais l'expérience a démontré que la réputation de ce liquide est usurpée, et que l'eau pure est un absorbant au moins aussi bon, sinon meilleur; ce qui n'empêche pas, aujourd'hui encore, beaucoup de personnes d'insister sur l'emploi de cette solution. La plupart des corps dissous dans l'eau la rendent plus transparente aux radiations peu réfrangibles; il en est cependant qui font exception. M. Zsigmondy vient, en effet, de démontrer que les sels ferreux augmentent dans une très forte proportion son pouvoir absorbant, même s'ils ne lui communiquent qu'une faible coloration. On obtient très facilement des solutions presque incolores par les sels doubles, tels, par exemple, que le sulfate ferro-ammoniacal. Un fait très singulier mis au jour par Zsigmondy est que le pouvoir absorbant ne dépend que de la quantité de fer en solution, et nullement du corps auquel il est combiné. Le tableau suivant indique la proportion de chaleur émanée d'une lampe d'Argand, dont les rayons traversent une cuve remplie d'eau ou de diverses solutions de sels de fer.

Teneur en fer pour 100.	Cuve de 9,5 mm		Cuve de 21,25 mm	
	$Fe Cl^2$	$Fe So^4$	$Fe Cl^2$	$Fe So^4$
1,4	6.7	6.7	2,7	2.6
0,7	8,9	8,9	4,5	4,5
0,35	10,5	10,3	6,2	6,1
0,175	10,9	10,9	7,2	7,2
0,00	12,2	12,2	8,6	8,6

Les verres contenant du sesquioxyde de fer sont encore plus athermanes que les solutions des sels ferreux; ainsi, tandis que, sous une épaisseur de 7 à 8 millimètres, le verre à miroirs laisse passer plus de 60 pour 100 de la radiation d'une lampe d'Argand, un crown contenant 1 pour 100 de sesquioxyde de fer arrête 99,5 pour 100 de la radiation, tandis que l'on ne constate aucune chaleur appréciable derrière un écran de 8 millimètres formé du même verre contenant 2 pour 100 d'oxyde. Ces derniers ont une forte coloration d'un vert bleuâtre, mais sont encore suffisamment transparents pour permettre de suivre la marche d'un creuset ou d'un four électrique.

G. E. G.

A propos du bateau chalutier « l'Iéna », M. le Dr Bédart, ex-médecin de la marine, professeur à la Faculté de médecine de Lille, nous écrit que c'est sur ses indications qu'ont pu être réalisées par le constructeur les modifications heureuses apportées, dans l'*Iéna*[1] à la construction des chalutiers Sablais et Grésillons. Il nous rappelle aussi qu'en 1889, à la Rochelle, la *Jeanne d'Arc*, construite sur ses plans, fut munie d'une fausse quille en fonte (d'un poids relatif supérieur à celui de la fausse quille de l'*Iéna*) « à laquelle elle doit des qualités de tenue et de stabilité remarquables pour un bateau de son tonnage ».

« Actuellement, nous dit-il encore, je reprends cette étude du lest dans les bateaux de pêche sur deux petits chalutiers de 10 mètres construits par Roche à la Rochelle et qui sont l'exécution à demi-grandeur des plans de deux chalutiers pour la grande pêche; ils auront 600 kilogrammes sous la quille, soit 4800 kilogrammes pour un bateau de dimensions doubles, c'est-à-dire, 35 à 36 tonneaux, comme l'*Iéna* ». On voit donc que dans les chantiers de construction du golfe de Gascogne, un bon élan est imprimé pour le perfectionnement de l'architecture de nos bateaux de pêche; mais comme — pour nous servir de l'expression de M. Bédart — il y a quelque honneur à revendiquer l'introduction d'un perfectionnement facilitant le dur métier de pêcheur, nous donnons bien volontiers acte, à cet auteur, de sa revendication. Bien que

[1] Voy. n° 1045, du 10 juin 1893, p. 22.

n'ayant jamais rien écrit sur ce sujet, M. Bédart, qui a étudié spécialement la construction des bateaux de pêche à l'étranger et en France « offre gratuitement aux pêcheurs et constructeurs sa collection de plans » et le fait mérite d'être connu de tous les intéressés. G. R.

Avertisseur électrique. — L'avertisseur électrique imaginé par le capitaine anglais M. Evoy, est destiné à signaler l'approche d'un navire dès que celui-ci se trouve à un mille de distance du point où l'appareil est placé. L'appareil a reçu le nom d'*hydrophone*, comme celui d'un appareil basé sur le même principe et qui a été imaginé et expérimenté à Paris et à Brest par le capitaine de frégate Banaré, chef du service des instructions nautiques à Paris. Il se compose de deux parties : l'une, qui doit être placée sous l'eau à une profondeur de 9 mètres, à 8 mètres en dehors de la ligne des torpilles fixes mouillées à l'entrée des ports et des rades; l'autre, qui est établie sur le rivage à une distance qui peut aller jusqu'à cinq milles de la première. La partie submergée est une cloche en fer du poids de 154 kilogrammes et qui a 51 centimètres de hauteur, 51 centimètres également de diamètre à sa base et 19 millimètres d'épaisseur. A sa partie supérieure, elle supporte une feuille d'ébonite avec des couches de charbon dans une caisse de cuivre; le tout forme un oscillateur sensitif qui est isolé dans l'eau par une cloche à plongeur. La sensibilité de cet appareil est telle qu'il perçoit les oscillations de l'eau produites par les propulseurs des navires à un mille de distance pour les grands navires et à un demi-mille pour les torpilleurs. Les vibrations de l'appareil sont transmises au poste établi sur la côte par un fil électrique qui se rattache à un autre appareil appelé *kinésicope* et ressemblant à un galvanomètre. Les vibrations de l'appareil immergé sont manifestées par une aiguille qui tourne sur un cercle gradué ayant un aimant à un point déterminé. Quand les vibrations sont fortes, l'aiguille touche l'aimant qui alors fait fonctionner une sonnerie. Le courant électrique produit peut être utilisé pour faire des signaux électriques. Les expériences faites en Angleterre ont été satisfaisantes et l'on estime que cet appareil sera très utile pour déterminer exactement le moment auquel il faudra faire exploder les torpilles sous-marines en cas d'attaque de nuit.

Les horloges électriques. — On a souvent imaginé des horloges mises en mouvement et actionnées par un courant électrique; nous en avons déjà décrit plusieurs modèles[1]. La *Société générale d'électricité* de Berlin a construit dernièrement une horloge, qui n'a que 18 centimètres de diamètre et qui peut être alimentée par une dérivation prise sur la distribution d'énergie électrique qui sert à l'éclairage. A cet effet, un électro-aimant attire et repousse successivement une palette de fer doux qui vient à chaque instant agir sur le ressort de la pendule et l'armer de nouveau, au fur et à mesure qu'il se détend. L'horloge ne peut donc s'arrêter, puisqu'elle est constamment remontée. Si pour une raison ou pour une autre, la station centrale ne produit pas d'énergie électrique pendant quelques heures, l'horloge peut fonctionner néanmoins pendant 12 heures grâce au ressort qu'elle possède. Un autre point intéressant dans cette application, est le réglage automatique qui est fait tous les matins à 5 heures. A cette heure, la station centrale fait baisser pendant quelques instants la différence de potentiel de 110 à 85 volts. Aussitôt un électro-aimant spécial laisse échapper une palette de fer doux qui en retombant, fait osciller une pointe. Cette dernière vient buter sur les aiguilles de l'horloge pour les remettre exactement à 5 heures. En adoptant l'horloge électrique, on n'a plus à se préoccuper de remonter une pendule à jour fixe, et de la remettre à l'heure. Ces opérations se font automatiquement et avec la plus grande régularité. La dépense d'énergie électrique est des plus minimes; une horloge consomme par an la même quantité d'énergie électrique qu'une lampe de 16 bougies en dix heures, soit 640 watts-heure. Au prix moyen de 12 centimes les 100 watts-heure, la dépense annuelle atteint à peine 80 centimes.

Un moulin monstre. — Tout le monde sait qu'actuellement les États-Unis sont les grands fournisseurs de farine du monde; mais, dans la Confédération même, un des grands centres de production, un des marchés de blés et de farines les plus importants est Minneapolis. Dans cette seule ville, on compte au moins huit à dix moulins qui traitent et livrent respectivement plus de 2000 barils de farine par jour : en premier lieu, voici l'usine connue sous le nom de *Pittsbury A.*, et qui en produit 7200; puis *Washburn A.*, avec un chiffre plus modeste de 5200; *Pittsbury B.* vient ensuite avec 4000, et *Washburn C* avec 3200. Le moulin *Pittsbury A* est immense, comme on en peut juger d'après sa production. Sept compagnies de chemins de fer y ont un embranchement, et y font entrer et sortir chaque jour 200 wagons, pour apporter le blé et emporter la farine. Nous allons ajouter un chiffre qui donnera une idée assez nette de l'importance de cet énorme établissement. Il reçoit chaque jour 36 000 boisseaux de blé, et, comme on estime que le boisseau pèse environ 60 livres anglaises, cela fait environ 960 tonnes de blé; et chaque jour pareil poids est transformé en farine.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 10 juillet 1893. — Présidence de M. Lœwy.

La miellée des feuilles de tilleul. — On peut voir sur les feuilles du platane et du tilleul de petites exsudations sucrées particulièrement abondantes cette année, connues sous le nom de miellée et dont les abeilles se montrent très friandes[1]. M. Maquenne s'est appliqué à déterminer la composition de cette substance. Il a pris 100 kilogrammes de feuilles fraîches et a d'abord préparé un sirop contenant 100 grammes de miellée par le lavage à l'eau froide; ensuite à l'aide d'un traitement par l'alcool il a obtenu deux espèces de sucre. L'un est un glucose ordinaire, l'autre est le mélézitose découvert par M. Berthelot dans la manne du mélèze. On a déjà trouvé le mélézitose dans la manne qui est utilisée en Perse comme aliment sous le nom de tourandjbine. M. Dehérain fait remarquer qu'il y a une coïncidence fort curieuse dans la composition de matières d'origines si diverses.

Préparation de l'oxygène. — M. Lechatellier a recherché les températures nécessaires pour dissocier le bioxyde de baryum et le plombate basique. Il a constaté que le premier se décomposait à une température moins élevée; mais il convient d'ajouter qu'à poids égal le bioxyde de baryum donne plus d'oxygène.

Varia. — La famille de dom Pedro d'Alcantara adresse un ouvrage posthume de l'ex-empereur du Brésil ; c'est un dictionnaire de la langue caraïbe. — M. Dyb-

[1] Voy. n° 974, du 30 janvier 1892, p. 152.

[1] Voy. n° 1046, du 17 juin 1893.

présente un livre intitulé *la Route du lac Tchad* qui renferme de précieux renseignements scientifiques sur les pays qu'il a traversés.

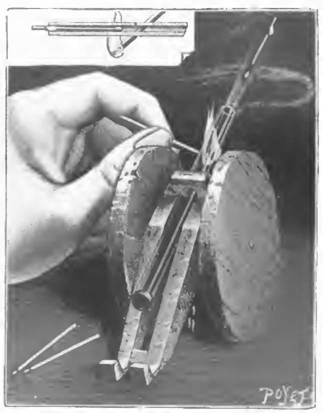
Élections. — M. Bichat est élu membre correspondant de la section de physique. — M. Gréhant est présenté en première ligne par 40 voix sur 41 votants pour la chaire de physiologie du Muséum, M. Gley est désigné en seconde ligne. CH. DE VILLEDEUIL.

RÉCRÉATIONS SCIENTIFIQUES

CANON DES FAMILLES

Prenons un tube de verre de 5 millimètres de diamètre intérieur et long d'environ 10 centimètres; fermons-le, à l'une de ses extrémités, avec un peu de cire à cacheter. Ce sera notre *bouche à feu*.

D'autre part, découpons, dans un bouchon, une plaque de liège carrée, de 2 centimètres de côté, que nous percerons d'un trou par lequel passera, à frottement dur, notre tube de verre, l'extrémité ouverte en avant. Nous piquerons cette plaque, à l'aide d'épingles, à l'extrémité de deux bandes de liège, taillées en long dans un bouchon et figurant la flèche. Enfin, nous fixerons par des épingles, de part et d'autre de la même plaque et latéralement, deux roues en carton ou deux rondelles découpées dans un fort bouchon. Voilà notre pièce montée sur son affût.



Petit canon, jouet fait avec un tube de verre et des bouchons.

Reste à nous procurer l'*amorce*, la *charge*, la *bourre* et l'*obus*. Cela ne sera pas long, car nous trouverons le tout réuni dans un objet facile à se procurer, une simple allumette-bougie! Il faut choisir les allumettes-bougies à extrémité bleue, qui éclatent par le frottement, par suite de la présence d'une petite quantité de chlorate de potasse dans la pâte phosphorée.

Pincez l'allumette entre le pouce et l'index de chaque main, tout près du bout opposé au phosphore, et brisez-la dans tous les sens de façon à faire tomber la stéarine de la partie qui se trouve entre vos doigts, et à mettre à nu la mèche; refoulez alors l'un vers l'autre le grand et le petit bout restés rigides; vous gonflez la portion de mèche découverte et en formez une sorte de tampon, comme l'indique le détail de notre dessin. L'allumette étant ainsi préparée, vous l'introduisez, le bout phosphoré le premier, dans le tube de verre, et l'enfoncez jusqu'à ce que la portion renflée de la mèche, formant tampon, vienne boucher l'ouverture du tube. Cette fermeture ne doit pas être absolument hermétique.

La pièce est maintenant chargée et le coup de canon prêt à partir. Pour faire feu, promenez la flamme d'une autre allumette sous le tube de verre, en chauffant plus spécialement la portion où se trouve le bout phosphoré de l'allumette placée dans le canon; vous entendez aussitôt une détonation assez forte, et voyez filer l'obus au milieu d'un léger nuage de fumée bleue. Cet obus est représenté par la mèche de l'allumette qui, après avoir décrit sa trajectoire, va tomber à 5 ou 6 mètres du canon sur le plancher où vous la recevez sur un journal, par mesure de précaution contre les taches. Ayez soin de fixer les roues par deux épingles sur une carte de visite, pour éviter le recul. Celui-ci, du reste, se manifestera par le glissement en arrière du tube de verre dans la plaque de liège qui lui sert de support.

Malgré sa frêle apparence, le minuscule canon dont vous venez de voir la construction très simple peut tirer une centaine de coups sans être mis hors de service. En cas d'encrassement de l'âme, attendre qu'elle soit refroidie et la nettoyer avec le petit écouvillon dont les fumeurs se servent pour les tuyaux de leurs pipes.

Le jeu de salon inoffensif que je viens de décrire peut donner lieu, en société, à l'organisation d'amusants tirs à la cible, l'allumette laissant sa trace sur la portion du papier qu'elle a touchée.

Grande longueur d'âme et petit calibre; vous voyez que notre canon est à la hauteur des progrès de l'artillerie moderne; il offre de plus un immense avantage sur cette dernière, c'est de ne tuer personne. ARTHUR GOOD.

Le Propriétaire-Gérant : G. TISSANDIER.

Paris. — Imprimerie Lahure, rue de Fleurus, 9.

UNE PLANTE UTILE

LA PERSICAIRE DE SAKHALIN

(*Polygonum sakhalinense*)

La sécheresse inouïe du printemps et de l'été 1893 fera époque dans les annales de l'agriculture européenne, causant d'autant plus de dégâts qu'elle succède à une année sèche déjà; aussi les pouvoirs publics et l'initiative privée réunissent leurs efforts pour combattre ses effets désastreux.

Les pays qui nourrissent un grand nombre de bestiaux, la Suisse, par exemple, souffrent tout particulièrement de cet état de l'atmosphère; mais nous voyons le Conseil fédéral de la République helvétique se proposer de mettre à la disposition des agriculteurs des approvisionnements de grains qu'il possède en réserve, d'ajourner les échéances et d'obtenir une réduction de tarif des Compagnies de chemin de fer pour le transport de toutes les matières susceptibles d'alimenter le bétail.



La Persicaire de Sakhalin (*Polygonum sakhalinense*). (D'après une photographie de l'auteur.)

En France, on supprime les droits de douane grevant les fourrages, et l'on s'occupe activement de parer à l'insuffisance des récoltes par l'emploi de succédanés divers; le Ministre de l'agriculture vient, du reste, d'adresser dans ce sens une circulaire instructive à tous les professeurs départementaux d'agriculture.

Il serait désirable de voir nos agriculteurs posséder actuellement une plante à grand développement pouvant fournir une abondante récolte en vert, et d'une rusticité défiant les plus grandes sécheresses.

Ce végétal existe, c'est le *Polygonum sakhalinense*, que viennent de mettre en évidence les expériences sur l'alimentation du bétail exécutées par M. Donnet-Adanson, le savant agriculteur de l'Allier; les résultats obtenus ont donné lieu à une communication de M. Duchartre à l'Académie des sciences[1], et M. Charles Baltet a présenté dernièrement la plante à la Société nationale d'agriculture de France. Cette Polygonée, appelée encore Persicaire ou Renouée, a été découverte, il y a trente ans environ, par l'explorateur russe Maximowicz, dans l'île de Sakhalin ou Saccalin, dans la mer d'Okhotsk, entre le Japon et la Sibérie, île vaste que le Japon a cédée à la Russie en échange des Kouriles. Cette origine est pour notre plante un brevet de rusticité; en effet, on peut, en toute sécurité, introduire une plante septentrionale sous un climat tempéré, le contraire entraînerait des déceptions.

Le principe s'est trouvé confirmé par les résultats de l'hiver de 1879-1880, pendant lequel tous les végétaux d'origine méridionale ont péri, quoique acclimatés, ou paraissant l'être, depuis longtemps en France, alors que les essences, originaires du Canada, du nord de la Russie et autres régions froides, résistaient parfaitement à l'hiver désastreux; notre *Polygonum* subit bravement cette épreuve.

En 1869, M. Édouard André l'avait remarqué au Jardin d'acclimatation de Moscou parmi un certain nombre de végétaux rares ou nouvellement importés, et l'avait introduit en France.

C'est une plante vivace, d'une vigueur excessive; au printemps, les tiges s'élèvent rapidement à une hauteur de 3 mètres et au delà, garnies de belles et

[1] Voy. n° 1046, du 17 juin 1893, p. 48.

larges feuilles, lisses, ovales-oblongues ou cordiformes, qui atteignent de 30 à 40 centimètres de longueur sur 0m,25 de largeur. La tige périt au début de l'hiver, mais la souche résiste aux froids les plus rigoureux, et, au printemps suivant, la végétation se met en mouvement avec un élan remarquable, même dans les années les plus sèches. Les racines sont traçantes; de longs rhizomes parcourent le sol en tous sens; rien ne les arrête, ils traversent les terres les plus dures, les sols pierreux ou compacts, et soutiennent les terrains déclives dans les talus les plus rapides. Les jeunes pousses, buttées et blanchies comme le Houblon, sont comestibles, sans toutefois détrôner l'Asperge, qui se montre un peu plus tard; les feuilles deviennent un utile accessoire des desserts et des emballages de fruits; elles sont d'autant plus recherchées pour cet usage que les parties foliacées de la vigne se trouvent souvent maculées par les solutions cupriques que l'on emploie pour combattre les maladies cryptogamiques.

Vers le milieu de l'été apparaissent de petites fleurs blanches, en panicules axillaires, accueillies avec empressement par les abeilles.

Il est assez rare que l'on puisse récolter la graine; aussi le mode de multiplication le plus commode est le sectionnement des rhizomes. Lorsqu'une gelée printanière tardive vient roussir les turions ou les jeunes feuilles, la végétation ne subit qu'un très faible temps d'arrêt; et bientôt les tiges atteignent leur taille habituelle de 3 mètres environ, même davantage si le sol est un peu frais et entretient longtemps la sève; dans les jardins, elles constituent rapidement de superbes massifs de verdure.

Ces tiges sèches, coupées à l'automne, peuvent servir d'abri pour de jeunes semis, sous forme de claies provisoires; jetées au feu, elle produisent une série de détonations bruyantes, mais exemptes de projection d'éclats; cette mousqueterie anodine est due à la dilatation de l'air qu'enferment entre elles les cloisons qui limitent les mérithalles.

Depuis plusieurs années, M. Doumet-Adanson donne tiges et feuilles en nourriture à ses bestiaux et s'en trouve bien. M. Edouard André en a fait aussi l'expérience dans sa propriété d'Indre-et-Loire de même que M. Gustave Huot, président du Comice agricole de l'Aube, dans sa ferme de la Planche près de Troyes; tous sont satisfaits du résultat.

Considéré comme plante fourragère, le *Polygonum sakhalinense* doit être cultivé de la façon suivante :

Les jeunes plants sont mis en place au commencement de l'automne et même à la fin du mois d'août, ou bien au printemps; on les espace de un mètre en tout sens; il suffit que le sol ait été labouré préalablement, il n'est besoin d'aucun engrais. A peine est-il utile, la première année, de détruire les mauvaises herbes qui se montrent au printemps; dans la suite, elles sont promptement étouffées par l'exubérante végétation de la plante.

Lorsque les tiges atteignent de 1 mètre à 1m,50, on les coupe au ras du sol pour les donner au bétail; si la seconde pousse croît vigoureusement, on peut faire une nouvelle coupe; la dernière pousse est fauchée à l'automne. Les années suivantes, on peut faire trois et quatre fauchaisons au moins.

Somme toute, la production est considérable; en effet les rameaux et les feuilles garnissent promptement une surface de 1 mètre carré. Le poids total varie de 20 à 40 kilogrammes par mètre carré, le *produit vert* pourrait donc s'élever de 200 000 à 400 000 kilogrammes par hectare, toujours d'après les expériences du président Doumet.

Tous les ans, les tiges se développent à la même place avec une vigueur extrême, sans aucune fumure et sans le moindre soin de culture. Lorsque chaque domaine agricole sera pourvu d'un massif de cette plante, en proportionnant sa superficie à l'importance de l'exploitation, il sera à l'abri de la disette de fourrages qui est la conséquence des périodes sèches comme celles que nous avons traversées.

Depuis vingt-quatre ans nous cultivons la plante; partout et toujours, elle nous a donné pleine et entière satisfaction. LUCIEN BALTET.

LE CONGO FRANÇAIS

Dans une récente conférence faite à Paris sous le patronage de la Chambre de commerce, M. Jean Dybowski a fort éloquemment résumé l'histoire du *Congo français*, cherchant particulièrement à mettre en évidence les intérêts que ce pays nouveau offre à notre commerce.

Le Congo peut se diviser en trois régions : région haute, région moyenne et région profonde, chacune ayant ses différents produits, forêts, plantes diverses, etc., son climat, ses cours d'eau, presque tous navigables, ses habitants, conquis, non par les armes, mais par la confiante amitié que nos explorateurs ont su leur inspirer.

Ce pays, trois fois grand d'étendue comme la France, est appelé à fournir de nombreuses ressources, comme importations et exportations. Il présente ce côté très favorable que, pour y conserver notre influence, nous n'avons nul besoin de soldats, les postes militaires qui y ont été établis, et distants les uns des autres de près de 500 kilomètres, ayant toujours suffi à y montrer notre présence et à nous faire respecter des indigènes, très pacifiques et très honnêtes dans les relations commerciales.

Jusqu'à ce jour, les transactions commerciales se sont faites, non pas au moyen d'argent monnayé, mais par échange de marchandises ou de produits. Quelquefois on paye au moyen de perles, dont la cuillerée a, pour les naturels du pays, une valeur spéciale; dans une autre région, ce sont de petites barrettes de cuivre, d'une certaine longueur, qui servent au payement des produits.

Ces produits sont nombreux : en effet, outre l'ivoire, que l'on peut avoir en assez grande quantité, les forêts donnent les bois d'acajou, d'ébène, de santal; on y récolte aussi du caoutchouc, des gommes, de la résine, des huiles, etc. Beaucoup de végétaux, tels que café, vanille, poivre, etc., y croissent à l'état spontané; ces derniers produits pourront, par une culture raisonnée et bien suivie, venir en aide à notre consommation, puis, dans certaines régions, la région profonde entre autres, on

pourra introduire la culture très productive du cacao, de la canne à sucre, du cotonnier, etc., plantes qui y végéteront très bien et donneront d'excellents résultats.

M. Dybowski a constaté que dans tout ce pays on ne connaissait pas encore l'élevage du bétail : aussi l'Européen, habitué à manger de la viande, n'y a-t-il pas encore rencontré de bœufs, de moutons ni de porcs; seule, la race caprine y est représentée par quelques individus.

La main-d'œuvre, pour la mise en valeur de la richesse culturale de ce pays, ne fera pas défaut, car, dans quelques parties au moins, la population y est suffisamment dense, et les besoins que viendra créer, chez les indigènes, le contact de notre civilisation, assureront des débouchés nouveaux à des marchandises de toute sorte.

LA GROTTE DU FIGUIER

DANS L'ARDÈCHE

L'étude des cavernes, des grottes naturelles que l'homme a habitées, a été particulièrement féconde en résultats, et nous lui devons de connaître la vie, les mœurs, les arts même de nos prédécesseurs en France à ces époques reculées de l'âge de la pierre. Les recherches de Christy et Lartet dans les grottes de la Vézère, à l'abri sous roche de la Madeleine, puis au Moustier dans la Dordogne, celles de M. de Maret à la grotte du Placard dans la Charente, celles plus récentes de M. le Dr Prunières dans les grottes du Tarn, de M. Piette dans les cavernes des Pyrénées; les découvertes de M. Rivière dans les grottes des Baoussé-Roussés près de Menton, etc., etc., ont montré qu'on pouvait rencontrer dans ces cavernes des types d'industries différentes. Dans certaines d'entre elles, ces types étaient même si purs que M. G. de Mortillet, dans sa classification aujourd'hui classique des temps quaternaires, a proposé de se servir de leur nom pour fixer une époque. C'est ainsi que l'industrie de la Madeleine, celle du Moustier, sont le type des époques dites moustérienne et magdalénienne. Bien qu'il y ait une succession déterminée dans ces industries, l'époque magdalénienne ne venant que bien après l'époque moustérienne, on rencontre néanmoins des types de plusieurs époques dans ces cavernes que l'homme a habitées à des temps différents. Ces types se trouvent enfouis, comme on pouvait s'y attendre, à des niveaux distincts; parfois cependant, à la suite de remaniements, ils sont quelque peu confondus. C'est ce que nous avons maintes fois observé dans les grottes de l'Ardèche.

La présence de l'homme préhistorique dans le département de l'Ardèche, attestée par les dolmens qu'on y rencontre, pouvait faire espérer que les fouilles pratiquées dans les cavernes qui se trouvent si nombreuses le long de la rivière, donneraient des résultats importants, au même titre que les cavernes du Gard, de la Lozère, par exemple. L'événement a confirmé ces prévisions et les découvertes de M. Ollier de Marichard, de M. Chiron dans quelques-unes de ces grottes, montrent qu'elles ont été habitées par des populations industrieuses et d'une civilisation déjà avancée. J'ai exploré, depuis plusieurs années, un certain nombre de ces grottes : il en est une, celle du Figuier, qui était fort intéressante et dont le mobilier très riche nous a donné sur la population qui l'occupait, de très importants renseignements. La grotte du Figuier se trouve à la fin des gorges de l'Ardèche, sur la rive gauche de la rivière, à près de 3 kilomètres du village de Saint-Martin. D'accès quelque peu difficile, elle s'ouvre dans la muraille rocheuse qui domine la rivière, à une quarantaine de mètres au-dessus du niveau des eaux. Le sentier qui y mène, aboutit à une vaste terrasse formant un des étages de la falaise. Cette plate-forme, sorte d'abri sous roche, est protégée par le rocher en surplomb qui limite l'entrée de la grotte. L'endroit était sûr et ses avantages étaient tels, que longtemps l'homme a dû lui demander asile. Après avoir franchi la terrasse, on pénètre dans la caverne composée d'une vaste salle d'une trentaine de mètres de longueur sur environ 15 mètres de largeur et 10 mètres de hauteur. En raison de son exposition au midi et de la largeur de sa baie d'entrée, la grotte est parfaitement éclairée. Le sol est assez irrégulièrement incliné du fond vers l'entrée et témoigne des remaniements qui se sont produits, bien plutôt sous l'influence de l'infiltration des eaux du plateau qu'à la suite d'inondations de la rivière, quelque anciennes et considérables qu'on les suppose. Les parois de la caverne, de calcaire néocomien, sont lisses et unies. Elles sont tapissées dans leur partie inférieure au-dessus comme au-dessous du sol actuel, d'une sorte de brèche osseuse et argilo-calcaire fort dure, dans laquelle des fragments d'os se trouvent incorporés dans un ciment stalagmitique et terreux. Cette brèche est contemporaine des hommes préhistoriques. On y trouve des silex taillés, au milieu de ces débris d'ossements. Partout ailleurs, le sol de la caverne est meuble et l'on y pouvait distinguer les couches suivantes. Une première couche gallo-romaine, recouverte à peine de quelques centimètres de terre. La plupart de ces grottes ont été, en effet, habitées vers le troisième siècle par une population de pêcheurs et l'on y trouve encore des monnaies, des poteries, etc. Au-dessous de cette couche, à une profondeur de 10 à 20 centimètres, se trouvait la couche magdalénienne proprement dite, constituée par des outils du type de la Madeleine. Au-dessous, mais sans qu'on pût trouver une ligne de démarcation bien nette dans la nature du sol, non plus que dans les objets qu'on y rencontrait, se trouvait la couche moustérienne. En un seul point, ces deux couches se sont montrées très manifestes, et il existait une véritable couche horizontale de lames fines de l'époque de la Madeleine, puis au-dessous, séparés par 5 ou 6 centimètres de terre, les outils de type moustérien furent découverts. Cette couche moustérienne qui mesure environ 20 centimètres d'épaisseur se trouve donc à peu près à 40 centimètres de la surface du sol. Au-dessous de la couche moustérienne, fort riche, les

silex taillés devenaient de plus en plus rares et finissaient par disparaître avant que l'on ne fût arrivé au rocher. Les objets trouvés dans la grotte du Figuier sont de trois ordres : outils de travail, armes, objets de parure. C'est d'abord la matière première sous forme de *nuclei* ou blocs de silex; ce sont les percuteurs qui servaient à obtenir les éclats. Le silex était tiré du terrain crétacé des environs. Les percuteurs sont soit en granit, soit en silex, soit en basalte, et ils ont été choisis parmi les cailloux roulés de la rivière. Très nombreux sont les éclats tirés des *nuclei* : les pièces brisées soit dans la fabrication, soit par l'usage, ont été aussi trouvées en abondance. Les objets de type moustérien sont des grattoirs mais surtout des racloirs et des lames, celles-ci d'abord simples, puis de plus en plus finement retouchées et qui montrent la transition de l'industrie moustérienne aux types magdaléniens. Les instruments de ce dernier type sont constitués par des lames minces, allongées, finement retouchées, d'une longueur de 2 à 8 centimètres, sur 1 centimètre de largeur et souvent moins de 2 millimètres d'épaisseur. Leur finesse est telle que l'on se demande si elles ne pouvaient pas plutôt servir d'armes de jet que de couteaux. Elles peuvent, néanmoins, fort bien entailler le bois. A côté de ces lames, il

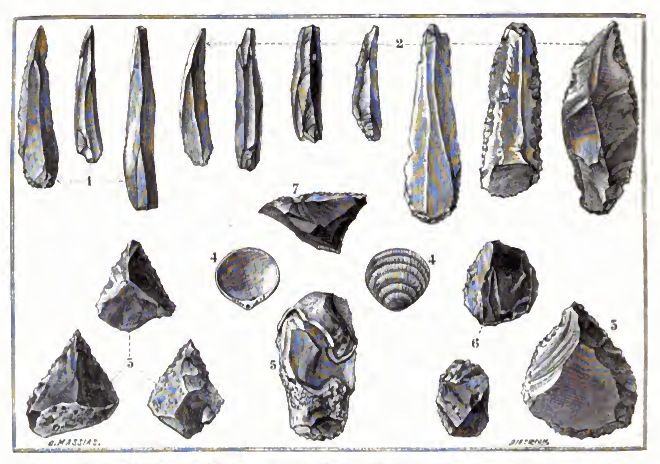


Fig. 1. — Objets préhistoriques recueillis dans la grotte du Figuier (Ardèche). — 1. Pointes à encoche. — 2. Types de lames. 3. Pointes de flèches. — 4. Coquilles de pétoncle perforées. — 5. Grattoir. — 6. Racloirs. — 7. Poinçon.

faut signaler les pointes ou perçoirs. Tous ces instruments sont en silex; quelques-uns sont en quartz : un couteau était en calcaire dur et tranchant. Le silex, souvent jaunâtre, est parfois presque incolore et parfaitement translucide. Je possède quelques lames à travers lesquelles il est possible de lire des caractères d'imprimerie de dimensions moyennes. M. Chiron a trouvé dans cette grotte quelques aiguilles en os et des poinçons. Les pointes de flèche sont travaillées avec beaucoup de soin et finement retouchées sur les bords. Elles mesurent de 3 à 5 centimètres de long. Les flèches lancéolées dominent, mais il y avait aussi des flèches allongées, d'une grande finesse de travail. Quant aux objets de parure, ce sont des coquilles percées de pétoncle ou de cardite ou des dents d'ours perforées. Au milieu de ces différentes pièces, se trouvaient en nombre considérable, des ossements appartenant au bœuf, au cheval et surtout au renne qui habitait alors notre pays. La plupart de ces ossements sont brisés, l'homme préhistorique étant très friand de la moelle osseuse et suçant avec délices la pulpe des os de la mâchoire. Aussi, les maxillaires de renne intentionnellement brisés, que nous avons trouvés dans cette grotte, étaient-ils très nombreux. Je n'ai rencontré, dans mes fouilles, aucun fragment de cette poterie préhistorique si abondante dans d'autres grottes de l'Ardèche, ce qui me permet de penser que la grotte du Figuier, habitée dans les temps paléolithiques, ne l'a plus été à l'époque néolithique.

Dr Paul Raymond.

NOUVEAU SYSTÈME POUR PRÉVENIR

LES COLLISIONS DE TRAINS

SYSTÈME PELLAT

Dans ces dernières années, les accidents de chemins de fer ont été nombreux. Le public en conclut, non sans quelque raison, que les systèmes actuellement adoptés présentent des défauts, soit théoriques, soit pratiques. Il n'est donc pas sans intérêt de faire connaître un système dont le principe est tout différent de celui qui sert de base au *block system* actuellement employé.

C'est M. Pellat, professeur de physique à la Sorbonne, qui a imaginé l'ensemble des appareils que nous allons décrire. La voie est divisée en sections

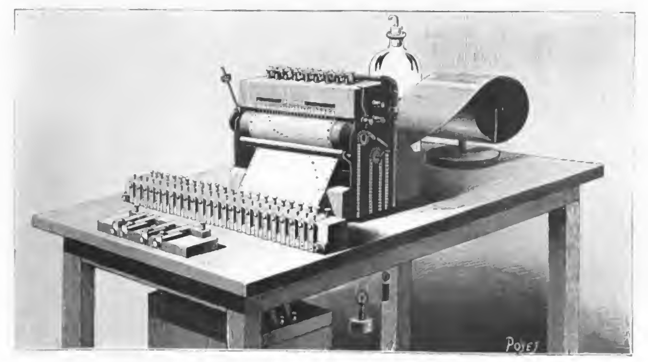


Fig. 1. — L'appareil enregistreur de la marche des trains, système Pellat.

de 50 à 100 kilomètres, et au milieu de chaque section est un *poste-vigie* où un employé connaît à chaque instant la position de tous les trains qui circulent sur sa section. Voici comment ce résultat peut être atteint.

Dans le poste vigie un mouvement d'horlogerie fait tourner un cylindre sur lequel passe une bande de papier imprégnée d'iodure de potassium. Sur le papier s'appuie une aiguille en acier terminée par une pointe de platine R (fig. 2). Cette aiguille est reliée par un fil métallique à une pédale P située sur la voie. D'autre part l'axe E du cylindre est en communication avec le pôle négatif d'une pile P' dont le pôle positif est relié à la partie inférieure de la pédale. Quand un train passe, son poids abaisse la pédale, le circuit est fermé, l'iodure de potassium est décomposé au point où l'aiguille touche le papier et l'iode mis en liberté se manifeste par un point noir.

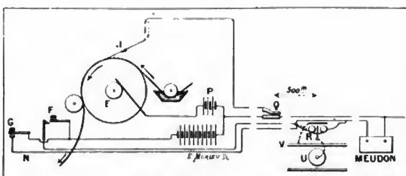


Fig. 2. — Schéma de l'appareil.

Sur la longueur d'une section on peut disposer une pédale environ tous les kilomètres; chacune d'elles est reliée par un fil spécial à une aiguille du poste-vigie et toutes ces aiguilles sont disposées le long d'une génératrice du cylindre enregistreur. Quand un train passe sur une pédale, l'aiguille correspondante, qui porte un numéro reproduit sur la pédale, marque un point noir sur le papier ioduré. A tout instant l'employé sait donc sur quelle pédale un train vient de passer. Il voit si un train express est sur le point de tamponner un train omnibus, si deux trains lancés en sens inverse sur la même voie vont se rencontrer, etc., et il empêche ces catastrophes, car il peut prévenir les mécaniciens de ces trains.

En effet, au milieu de l'intervalle compris entre deux pédales est ce que l'on appelle l'*appareil de contact*. Cet appareil consiste en un tambour métallique d'environ 80 centimètres de diamètre et 20 centimètres de hauteur.

La locomotive porte une brosse métallique à brins horizontaux qui au moment du passage du train vient faire tourner le tambour. Tout ce tambour est protégé contre la pluie, la neige, le verglas par une caisse en tôle galvanisée; mais aux deux extrémités d'un même diamètre AA' (fig. 3) le tambour fait saillie en dehors de la boite. Ce sont ces parties que la brosse de la locomotive vient toucher. Comme cette brosse est très longue (1m,50), elle peut établir une communication métallique avec le tambour, même si les parties non protégées de ce dernier sont couvertes de verglas, puisqu'elle le fait tourner.

Dans le poste-vigie sont disposés à la file l'un de l'autre, comme les touches d'un piano, des *commutateurs à déclenchement* dont chacun porte deux numéros, ceux des pédales entre lesquelles se trouve le tambour avec lequel le commutateur va entrer en relation. Quand l'employé met le doigt sur un commutateur, une pile actionne un relais qui sert à mettre en communication le rail avec le tambour dont nous avons parlé. La brosse de la locomotive, électriquement isolée de la masse métallique générale de la machine, communique avec une des extrémités du fil d'un *électro-aimant Hughes* dont l'autre extrémité est reliée, par l'intermédiaire d'une pile portée par la locomotive elle-même, à la locomotive et au rail. Par conséquent on a un circuit fermé quand un tambour est en contact avec la brosse de la locomotive. A ce moment l'électro-aimant est déclenché, et ce déclenchement met en action un sifflet à vapeur dont le bruit avertit le mécanicien.

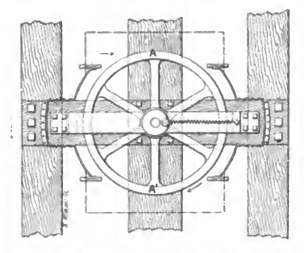


Fig. 3. — Tambour qui sert à mettre en relation la locomotive avec le poste-vigie. — A et A', Les deux extrémités du diamètre du tambour qui font saillie hors de la caisse protectrice, et que vient frotter la brosse métallique portée par la locomotive.

On voit que le mécanicien n'a pas à regarder au loin des signaux optiques que le brouillard, par exemple, peut rendre difficiles à voir. Il est prévenu par un bruit aigu qui se fait entendre sur sa machine même, et il est d'autant mieux averti, que le bruit du sifflet persiste, tant que le mécanicien n'a pas lui-même, à la main, réenclenché l'armature de l'électro-aimant. Il lui est bien difficile, on le comprend, de ne pas tenir compte de ce signal.

La figure 2 représente schématiquement l'ensemble du système Pellat. L'aiguille J est mise en communication avec la pédale Q, tandis que le cylindre E est en relation avec le pôle négatif de la pile P située dans le poste-vigie. Le commutateur à déclenchement F est relié au pôle positif de la pile *n* qui actionne le relais R et permet de faire communiquer le tambour U avec le rail V. Pour toutes les pédales il n'y a qu'un seul fil de retour utilisé également pour le circuit de la pile avec lequel peut communiquer chaque commutateur. Tous les fils qui vont de l'enregistreur aux diverses pédales sont dans un câble souterrain qui a environ la grosseur du doigt, et c'est son enveloppe en plomb qui sert de fil de retour.

D'un poste-vigie on peut encore communiquer avec les stations situées dans la section où se trouve ce poste. Au moyen d'autres commutateurs G et du fil N (fig. 2) on peut actionner aux stations un signal optique ou acoustique quelconque, une cloche Leopolder, par exemple, pour avertir de l'approche d'un train.

La figure 1 représente un modèle qui a été envoyé à l'Exposition de Chicago. Au premier plan on aperçoit les commutateurs au moyen desquels on se met en communication avec les stations; au second plan les commutateurs à déclenchement, plus loin les aiguilles et l'appareil enregistreur. La voie, qui n'est pas figurée, a une longueur de 7 mètres; elle présente 25 pédales, et sur cette voie se meuvent deux petites locomotives au moyen desquelles on peut réaliser les divers cas possibles de collisions de deux trains.

En résumé le système de M. Pellat présente plusieurs particularités intéressantes : à tout instant on connaît la situation précise de tous les trains qui circulent le long d'une section; l'on peut entrer en communication immédiate avec un ou plusieurs mécaniciens et les avertir, par un signal des plus frappants, situé sur leur machine même, qu'il y a danger de collision, qu'ils doivent par suite diminuer leur vitesse et se rendre compte de la situation.

Aucun autre système ne présente ces avantages réunis. Il y a lieu d'espérer que ce système sera mis à l'essai. La pratique suggérera sans doute des modifications de détail, et l'on verra par la comparaison si le *block system* doit être maintenu ou remplacé par ce nouvel ensemble d'appareils de sûreté.

Léon Dufour.

LE « CAMPANIA » ET LE « LUCANIA »

NOUVEAUX PAQUEBOTS TRANSATLANTIQUES
DE LA COMPAGNIE CUNARD

Les deux nouveaux paquebots qui viennent d'accroître la flotte déjà si réputée de la Compagnie Cunard sont le dernier résultat de la lutte engagée depuis plusieurs années entre les différentes compagnies transatlantiques pour posséder chacune les navires les plus

puissants, les plus confortables et les plus rapides.

Après avoir mis en évidence à diverses reprises dans *La Nature*[1] les immenses progrès réalisés par nos ingénieurs et nos chantiers de constructions navales, il nous parait utile de dire quelques mots de nos rivaux anglais, et de montrer l'évolution de leur marine marchande à vapeur pendant ces soixante-quinze dernières années. Nous empruntons à notre confrère *Engineering* les renseignements résumés dans cet article et les figures qui l'accompagnent.

C'est en 1819 qu'un navire à vapeur, le *Savannah*, franchit pour la première fois l'Atlantique en vingt-cinq jours. La vapeur n'y était encore considérée que comme un auxiliaire, car elle n'actionna les roues du bateau que dix-huit jours en ménageant le bois de pin qui alimentait la chaudière. Les voiles jouaient un rôle prédominant, tandis qu'à l'heure actuelle, elles sont, dans les plus récents types, complètement supprimées : les mâts ne servent plus qu'à supporter les signaux et les postes de vigie.

Le premier voyage du *Savannah* donna la certitude que l'on pouvait entreprendre les grands voyages transatlantiques avec autant de sécurité que les petits voyages de côte, et c'est ce qui engagea à créer, vers 1850, un service régulier de steamers franchissant l'Atlantique avec autant d'exactitude qu'un service de chemins de fer. Cette idée est aujourd'hui complètement réalisée : quel que soit le temps ou la saison, il ne faut plus que six jours pour franchir la distance qui sépare Liverpool de New-York.

Le tableau ci-dessous résume les progrès réalisés en cinquante ans dans la construction de ces paquebots; son examen nous dispensera d'insister davantage sur les facteurs caractéristiques de l'évolution accomplie par les paquebots à vapeur pendant ces cinquante dernières années.

ÉLÉMENTS DE FONCTIONNEMENT.	BRITANNIA 1840	PERSIA 1856	GALLIA 1879	UMBRIA 1884	CAMPANIA 1893
Provision de charbon, en tonnes	570	1400	850	1900	2900
Fret, en tonnes	224	750	1700	1000	1620
Nombre de passagers	115	250	320	1225	1700
Puissance indiquée en chevaux	710	3600	5000	14500	30 000
Pression en kilogrammes par cm²	0,65	2,31	5,25	7.7	11,6
Consommation de charbon en kilogrammes par cheval-heure à l'indicateur	2,32	1,75	0,86	0,86	0,68
Vitesse en milles marins (de 1852 m.) par heure	8,5	13.1	15,5	19	22
Tonnes de charbon brûlées par voyage et par place offerte	4,7	5,1	»	3,8	2,75

Tableau montrant l'accroissement des paquebots transatlantiques anglais depuis 1840 jusqu'à nos jours.

Dans ce qui va suivre, nous ne parlerons que du *Campania* aujourd'hui terminé et en service. Le *Lucania* est absolument identique et sa description ne constituerait qu'une répétition inutile.

Le *Campania* est remarquable par ses dimensions. Il a 189m,7 de longueur totale et 183 mètres entre perpendiculaires, un tonnage de 12 950 tonnes, une puissance de 31 000 chevaux et une vitesse qui, aux essais, a atteint 23,18 nœuds par heure (42,9 kilomètres par heure).

Malgré ses grandes dimensions, le *Campania* n'est pas disposé pour recevoir une grande cargaison, la machinerie occupant la plus grande partie de la place disponible, les voyageurs, les bagages et la poste presque tout le reste. Le navire ne peut recevoir que 1620 tonnes de marchandises, et plus spécialement des viandes conservées, grâce aux machines à glace qui peuvent en fabriquer douze tonnes par jour.

La rapidité de construction de ce gigantesque navire n'est pas moins remarquable que ses dimensions, et fait le plus grand honneur aux ateliers de Fairfield.

Le contrat a été signé en août 1891, la première plaque a été apportée sur les chantiers le 22 septembre 1891 et, moins d'un an après, le 8 septembre 1892, on procédait au lancement. Le navire quittait Glasgow, tout équipé, le 17 mars 1893 et arrivait à Liverpool le 1er avril après quelques essais préliminaires.

La construction de la coque n'a présenté qu'un point particulier que nous croyons utile et intéressant de signaler. Il fallait pour le gouvernail une plaque d'acier d'une grandeur exceptionnelle (6m,6 de longueur, 3m,45 de largeur et 5 centimètres d'épaisseur). Aucune maison anglaise n'ayant voulu accepter la commande d'une pièce aussi grande, il a fallu s'adresser à la maison Krupp, d'Essen. Cette obligation a soulevé des protestations en Angleterre; les plus vives émanaient naturellement des constructeurs ayant refusé la commande.

La figure 1 montre nettement l'arrière du navire presque terminé, avec la grande plaque de gouvernail à laquelle nous venons de faire allusion et les deux hélices disposées de chaque côté.

La vapeur qui actionne le moteur est fournie par douze grandes chaudières de 5m,4 de diamètre et

[1] Transatlantiques : *la Touraine*, n° 945, 27 juin 1891, p. 55; *la Gascogne*, n° 721, 26 mars 1887, p. 203; *la Bourgogne*, n° 650, 14 septembre 1885, p. 378; *la Normandie*, n° 529, 21 juillet 1883, p. 114; n° 520, 28 juillet 1883, p. 135.

deux autres plus petites de 5 mètres de diamètre qui servent aux appareils de manœuvre dans le port, mais peuvent, en cas de besoin, ajouter leur production de vapeur aux grandes. Ces quatorze chaudières



Fig. 1. — Vue d'arrière du *Campania*, nouveau paquebot transatlantique de la Compagnie Cunard, montrant la disposition des deux hélices.

ne comportent pas moins de 102 foyers. La figure 2 montre l'ensemble de ces chaudières avant leur installation dans le *Campania*. Ces chaudières occupant le milieu du navire auraient pris la meilleure place



Fig. 2. — Ensemble des batteries de chaudières du *Campania* avant leur mise en place.

aux passagers si elles avaient été munies des écoutilles ordinaires. On a donc été conduit à amener l'air dans la chambre de chauffe à l'aide d'immenses ventilateurs actionnés mécaniquement.

Les moteurs du *Campania* sont au nombre de deux, chacun actionnant une hélice. Chaque moteur a cinq cylindres, dont deux à haute pression, un à pression intermédiaire et deux à basse pression : ces cinq cylindres attaquent trois manivelles; les deux extrêmes sont commandées par un cylindre à basse et par un cylindre à haute pression; la manivelle intermédiaire par le cylindre à pression moyenne.

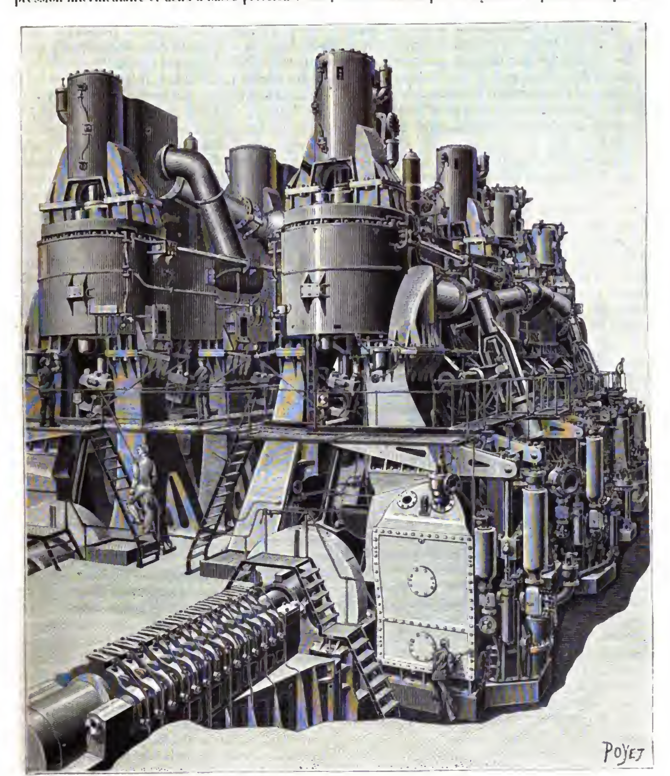


Fig. 3. — Machines motrices du *Campania* et du *Lucania*, les nouveaux paquebots transatlantiques anglais.

L'adoption de cinq cylindres a réduit les dimensions des cylindres à basse pression. Les diamètres sont respectivement de 95 centimètres, 2 mètres et 2m,50.

La course commune est de 1m,75. La hauteur des machines du plancher au sommet des cylindres supérieurs à haute pression, dépasse 14 mètres.

L'arbre du moteur a 65 centimètres de diamètre. Chacune des trois parties interchangeables pèse 14 tonnes; en y ajoutant la partie qui repose sur le palier de buttée, on arrive à un poids de 110 tonnes pour chacun des arbres montés et en place.

Notre figure 3 représente l'ensemble des machines vraiment formidables de ces nouveaux paquebots

transatlantiques. L'éclairage, exclusivement électrique, est assuré par une double installation génératrice. Chaque installation comprend deux dynamos Siemens de 420 ampères, 100 volts pouvant alimenter 700 lampes à incandescence. Les 1550 lampes de 16 bougies absorbent donc une puissance de 155 chevaux. La brosse mécanique du coiffeur du navire est actionné par un petit moteur électrique monté en dérivation sur le circuit d'éclairage.

Quant aux aménagements intérieurs, ils sont aussi luxueux qu'on peut le souhaiter et satisfont entièrement aux plus grandes exigences du confortable anglais moderne.

L'équipage et le personnel se composent de 415 personnes. L'équipage proprement dit comprend 1 commandant, 6 officiers, 1 comptable, 1 médecin, 1 charpentier, 1 calfat, 1 timonier et 2 aides, 6 quartiers-maitres, 1 lampiste et 40 divers, en tout 61 personnes. Le service mécanique a 1 chef-mécanicien, 21 mécaniciens, 2 mécaniciens pour les machines à produire le froid, 9 électriciens, 2 magasiniers, 1 attaché aux pompes, 18 graisseurs, 9 chefs chauffeurs, 75 chauffeurs et 57 porteurs de charbon, en tout 195 personnes.

Le service des passagers a 1 maitre d'hôtel, 105 garçons de salle, 45 cuisiniers, laveurs de vaisselle, etc., et 8 femmes de chambre.

Cette véritable ville flottante sera donc habitée par plus de 2400 personnes lorsque toutes les places offertes seront occupées. X..., ingénieur.

NANSEN

ET SON VOYAGE AU PÔLE NORD

M. Fridjtof Nansen est parti le 25 juin dernier à bord du navire *Fram* (*En avant*) pour son aventureux voyage vers le pôle Nord. Nul ne peut prévoir ce que sera le succès de l'entreprise; mais nous savons que tout ce qui est possible à une énergie calme et indomptable sera tenté pour arriver au but rêvé depuis des siècles par tant de navigateurs.

Nansen a déjà montré ce qu'il savait faire. Il a effectué la traversée du Groënland[1] que nul n'avait osé tenter avant lui. La nature du pays est tellement horrible que les Danois établis sur la côte occidentale, moins aride que la côte orientale, n'ont jamais osé pousser des excursions un peu prolongées, et les rares explorations entreprises avaient échoué. Tout le Groënland, sauf une petite partie restée libre, est couvert de glaces perpétuelles qui rappellent les célèbres périodes glaciaires de nos régions. Sous les parallèles du détroit de Smith et du détroit de Kennedy, le thermomètre tombe souvent à — 40 degrés, quelquefois même à — 50 degrés. Tout périt et la vie animale et la vie végétale sont suspendues. C'est le règne du silence, des longues ténèbres, de la mort sous sa forme la plus cruelle. « De quel courage, a-t-on dit, sont doués les explorateurs intrépides qui affrontent ces climats extrêmes, pour résoudre les derniers problèmes que les approches du pôle réservent encore à la physique du globe? »

Ces paroles me revenaient à la mémoire en lisant le fait-divers qui annonce en quelques mots le départ de Nansen. Ce sont ces problèmes en effet dont à la suite de tant d'illustres explorateurs, il va chercher à surprendre le secret.

Au mois de février 1892, Nansen disait à la Société de géographie de Manchester[1] : « De nombreuses questions d'une importance majeure pour la science ne peuvent être résolues qu'au pôle. Il faut donc pénétrer jusque-là, les progrès qui sont l'honneur de notre temps l'exigent. »

Pourquoi les expéditions antérieures ont-elles échoué? La réponse est facile. Toutes ont été arrêtées par les banquises, qui, entrainées par les courants du nord, descendent vers le sud, souvent avec une vertigineuse rapidité. Un navire ne peut naviguer au milieu de ces banquises; les franchir au moyen de traineaux serait une entreprise devant laquelle les plus téméraires reculeraient. Il est possible qu'une terre facilite les abords du pôle et dans ce cas cette terre n'offrirait certainement pas des difficultés plus inabordables que le Groënland. Mais son existence est incertaine et étant données nos connaissances actuelles, la mer avec ses dangers et ses écueils est la seule voie ouverte à l'explorateur. Alors se pose la question : « Les courants contraires sont-ils les seuls que le navigateur doive rencontrer? N'existe-t-il pas des courants favorables qui peuvent venir à son aide? Le problème se résume à trouver ces courants.

Le plus important des courants polaires est celui qui baigne la côte est du Groënland, se dirigeant du nord vers le sud. On a calculé que sa largeur dépassait 250 milles[2]. Sa profondeur est non moins considérable, sa vitesse moyenne est de 2 milles par 24 heures. Le débit de ses eaux, enfin, varie entre 80 et 150 milles cubes[3]. Le bassin polaire d'où s'échappent ces immenses masses liquides reçoit en retour des contributions non moins importantes par les détroits de Zemble et de Behring, aussi par les nombreuses rivières sibériennes. C'est ce dernier courant qui doit traverser la mer Polaire que Nansen espère rencontrer aux environs de l'embouchure de la Lena, et c'est sur cette espérance que tout son projet est fondé. De nombreux indices prouvent qu'il n'est pas chimérique. La *Jeannette* s'engloutit dans les flots, en vue des îles de la Sibérie; ses débris ont

[1] La longueur du Groënland est de 2420 kilomètres, sa largeur, assez constante, de 1000 kilomètres environ. Une traduction française du récit de Nansen a paru sous le titre : *Le premier voyage à travers le Groënland*, 2 vol. in-8°. Le brillant succès de l'expédition lui a mérité une médaille d'or (prix La Roquette) que la Société de Géographie lui a décernée dans sa séance du 21 avril dernier.

[1] *Proceedings*, t. VIII, Manchester, 1893.

[2] Un peu plus de 400 kilomètres, le mille anglais vaut 1609 mètres.

[3] Le mille cube égale $4^{km^3},165$. Le débit varierait donc entre les chiffres énormes de 333 et 634 kilomètres cubes.

été recueillis sur la côte sud-ouest du Groënland; sur cette même côte, on trouvait un harpon provenant de l'Alaska, il a dû flotter à travers toute la mer Polaire. Le bois que la mer charrie en abondance sur la côte est du Groënland, vient tantôt de l'Amérique, tantôt de la Sibérie; il n'a pu être apporté que par la même voie. C'est sur ces faits, sur d'autres encore, trop longs à énumérer, qu'a été conçu tout le plan de l'intrépide Norvégien, à la fois homme de science, homme de lettres et homme d'action.

Veut-on un exemple de son sang-froid? Il naviguait dans les mers polaires; un ours blanc de taille monstrueuse paraît à bonne portée, il le tire et le sang maculant sa fourrure annonce que le coup a porté. Nansen se précipite à travers les glaçons pour ne pas perdre son magnifique gibier. Un léger bruit le fait retourner; il n'était que temps, l'ours était là, à un mètre de lui prêt à s'élancer; une seconde de plus, tout était fini. Prompt comme l'éclair, sa carabine est épaulée, le coup part et la bête va rouler sur la glace. En montrant quelques années après à un visiteur sa peau étendue parmi d'autres trophées cynégétiques, Nansen ajoutait avec bonne humeur : « S'il n'était pas dans ma collection, je serais dans la sienne ».

S'il est plein de confiance, Nansen n'a négligé aucun des moyens matériels qui peuvent aider à l'accomplissement de son rêve. Il a fait construire dans la petite baie de Redvig, auprès de Laurvig (Norvège) un schooner à trois mâts de 350 tonneaux, dont il a donné lui-même le plan et les dimensions. Sa quille mesure 31 mètres, sa longueur à la ligne de flottaison est de 34m,50, sa plus grande largeur de 11 mètres, le déplacement avec une faible charge de 530 tonnes et avec une charge plus forte de 800 tonnes. Ce qui est plus remarquable, c'est l'extrême épaisseur des bois employés pour sa triple cuirasse et la forme semi-circulaire donnée au navire qui rappelle celui des Vikings, ces glorieux rois de la mer, dont les traditions et les légendes sont chères à tous les cœurs norvégiens.

La quille a été creusée dans un immense orme américain; tout le bois employé est tiré de chênes italiens conservés depuis longtemps dans les chantiers du Gouvernement et d'une telle dureté que les ouvriers le comparaient à du silex et que leurs outils s'émoussaient en le travaillant. La raison donnée par Nansen de cette épaisseur, de cette forme exceptionnelle, est topique. Les navigateurs qui l'ont précédé dans sa périlleuse expédition, ont hésité à s'engager entre les banquises, de peur que leur vaisseau ne fût écrasé par le choc de ces énormes masses. Nansen croit, et l'avenir seul pourra dire s'il se trompe, que la puissance de résistance de son navire est telle, qu'il ne saurait être broyé par les glaces, qu'il sera soulevé par elles et porté en mer profonde. Pour terminer ce qui regarde le bâtiment, sa marche à l'aide de sa machine à vapeur sera de 6 à 7 nœuds, son équipage comprend onze hommes, en comptant même les savants qui veulent étudier ces régions nouvelles et les nombreuses questions qu'elles soulèvent.

Les provisions sont calculées pour un voyage de six ans de durée; un ballon captif permettra de s'élever à des hauteurs considérables et de tenter des observations d'un puissant intérêt; des barques, légères et portatives, serviront de refuge, s'il faut abandonner le navire; mais c'est là une éventualité que Nansen ne veut même pas envisager.

Ainsi équipé, ayant à sa disposition tout ce que la science humaine peut procurer, notre vaillant explorateur compte aborder les régions polaires par le détroit de Behring, naviguer le long des côtes de la Sibérie jusqu'à la hauteur des îles. Là il choisira le moment favorable pour se diriger par la mer libre aussi loin que possible vers le Nord. Arrivé au point où la mer est fermée, il s'avancera à travers les glaces et se laissera porter par elles, il en a l'indomptable espérance, jusqu'au pôle, d'où il reviendra par le Spitzberg.

Nous venons de résumer les nombreuses communications faites par Nansen à diverses sociétés savantes. Partout, il a été accueilli avec l'enthousiasme dû à sa nature ardente et généreuse, à l'audace même de son entreprise. Maintenant ce projet est-il exécutable? les risques ne l'emportent-ils pas sur les légitimes espérances qu'il est permis de concevoir? Je laisse à de plus compétents que moi le soin de le décider; mais où je prétends ne le céder à personne, c'est dans les vœux que je fais pour l'heureux voyage et le bon retour du glorieux petit navire. Mis DE NADAILLAC.

LE NOUVEL ÉCLAIRAGE DE

« LA LIBERTÉ ÉCLAIRANT LE MONDE »

A NEW-YORK

Tout le monde connaît, et *La Nature* a décrit en son temps, la magnifique statue de Bartholdi qui décore d'une façon si grandiose l'entrée du port de New-York, dans l'île Bedloe; on se rappelle que cette immense figure, formée d'un squelette de fer recouvert de feuilles de cuivre, s'élève sur un piédestal de granit au milieu du Fort Wood. De jour elle y fait un effet imposant, le sommet de son flambeau se trouvant à une hauteur totale de 93 mètres : ce flambeau porte une sorte de flamme puissamment modelée, imitant une torche qui brûle. Mais la nuit, la statue devient tout naturellement invisible; bien loin d'éclairer quoi que ce soit, elle aurait besoin elle-même d'être éclairée.

On n'avait prévu aucun moyen d'éclairage, à moins d'allumer quelques lumières derrière les fenêtres pratiquées entre les rayons du diadème. Ce qu'il fallait, en réalité, c'était rendre lumineuse la torche elle-même. On avait d'abord proposé d'établir des lampes électriques sur le balcon entourant cette torche, avec des réflecteurs projetant la lu-

mière sur la torche; le spectateur n'aurait eu ainsi que de la lumière réfléchie, mais le malheur était que les feuilles de cuivre, forcément oxydées, n'auraient rien réfléchi, à moins d'être dorées.

Alors on proposa d'installer dans la flamme de la torche un puissant feu électrique visible de tout l'horizon, un phare de premier ordre en somme; des lampes et des réflecteurs installés *ad hoc* dans les saillants du fort eussent projeté une lumière suffisante sur la statue et son piédestal. C'est ce premier projet qu'on mit rapidement à exécution et qui fonctionnait déjà en novembre 1886 : on avait installé des lampes à arc dans la sorte de chambre que forme le revêtement de la flamme, et l'on avait percé ce revêtement d'une série de trous circulaires, comme des hublots, pour donner issue à la lumière. Quant à rendre la statue lumineuse et brillante dans l'obscurité, il ne fallait guère y songer, par suite de la coloration noire du cuivre, qui absorbe énormément de lumière.

M. Bartholdi avait été très satisfait, mais le public ne l'était pas encore, parce que cette lumière de la torche ressemblait fort, vue de loin, à une étoile quelconque. On avait alors demandé qu'on dirigeât un jet lumineux vers le ciel, pour illuminer les nuages, ou qu'on éclairât le diadème. A ce propos, M. Bartholdi lui-même avait conseillé de mettre dans ce diadème des feux de diverses couleurs, les couleurs nationales des États-Unis, par exemple.



L'éclairage de la statue de M. Bartholdi au port de New-York.

Depuis la fin de l'année 1892, l'éclairage a été totalement changé, suivant un projet fort original dressé par M. David Porter Heap, Ingénieur au« Light-House Board », à qui nous empruntons la gravure accompagnant ces lignes.

Avant cette modification, la torche contenait 9 lampes à arc équivalant à peu près à 2000 bougies chacune, et c'est à peine si on les voyait à travers ces hublots dont nous parlions tout à l'heure. Naturellement l'étroitesse même de ces ouvertures causait une déperdition considérable. Aujourd'hui les 9 lampes sont remplacées par une seule lampe de 5000 bougies, mais la lumière trouve toutes facilités pour s'épancher au dehors. En effet, la paroi métallique en feuilles de cuivre a été complètement enlevée vis-à-vis de la lampe, et sur une hauteur de 46 centimètres. L'opération n'a pas été d'ailleurs très facile, étant compliquée de ce fait que la torche, pour jouer son rôle de flamme, était fort irrégulière. Ce n'était donc pas un cylindre qu'il fallait enlever aux feuilles de cuivre recouvrant l'armature, mais bien un anneau irrégulier. On commença par fixer autour de la torche, à la hauteur et à la distance voulue de 46 centimètres, deux cadres circulaires, épousant à peu près la forme extérieure de la flamme, et boulonnés à la carcasse interne; puis, entre eux, on établit des châssis formant entretoises, et c'est seulement alors qu'on enleva les feuilles de cuivre. Puis on mit les glaces dans les châssis, et l'on eut pour ainsi dire une lanterne de phare, mais une lanterne avec des parois plus ou moins inclinées.

A l'intérieur, une série de miroirs en aluminium sont placés à l'angle voulu pour réfléchir une grande partie de la lumière horizontalement; comme ils sont ondulés, ils étalent cette lumière de façon à la faire paraître aussi large que la torche de cuivre. En outre, il s'en échappe un peu par les anciens hublots; enfin le haut de la torche est percé d'une ouverture garnie d'une verrière formée de glaces blanches, rouges et jaunes; d'autres réflecteurs y renvoient une portion de la lumière, qui perce les nuages en y prenant l'apparence d'une flamme.

On n'a pas oublié le diadème : il est entouré extérieurement par 50 lampes à incandescence de 50 bougies chacune, colorées des différentes couleurs nationales : c'est ainsi qu'il y en a douze rouges au centre, sur le devant, puis six blanches de chaque côté de la rangée de rouges, et enfin treize bleues sur chaque tempe de la Liberté. Ces lampes, de taille relativement modeste, ne se voient guère que du port : on dirait une couronne de rubis, de diamants et de saphirs.

Nous n'avons pas besoin d'expliquer que si l'on a mis les lampes blanches en nombre inférieur, c'est qu'il y a plus de déperdition dans l'atmosphère pour les autres. Enfin on a complété cette heureuse disposition en installant, dans un des saillants du fort, un projecteur électrique spécial éclairant la statue du haut en bas.

LA STATUE DE CLAUDE CHAPPE

On a inauguré, le 15 juillet 1893, en présence des membres du Gouvernement, du Conseil municipal de la ville de Paris et de l'Administration des postes et télégraphes, la statue de Claude Chappe, l'inventeur du premier appareil qui permit de correspondre rapidement à distance, le créateur des premières lignes télégraphiques.

Le monument s'élève au carrefour formé par la rue du Bac et le boulevard Saint-Germain. L'emplacement est fort bien choisi, tout près de l'endroit où se trouvait centralisé le service des télégraphes aériens, 9, rue de l'Université, et voisin du domicile de l'inventeur, qui habitait au coin de la rue du Bac et du quai d'Orsay.

Il était presque oublié, le créateur de la télégraphie, et c'est à peine si l'on savait où reposaient ses restes, lorsque M. Ernest Jacquez, bibliothécaire des postes et télégraphes, eut l'idée de proposer à son administration de relever son tombeau en y plaçant au moins un buste. Mais il fallait des fonds disponibles et on en manquait. C'est alors que M. Jacquez proposa de s'adresser à tous les employés des postes et télégraphes pour obtenir par une souscription la somme nécessaire, et, pendant près de deux années, il ne ménagea ni sa peine, ni son temps, pour faire aboutir l'idée émise par lui.

Le succès dépassa ses espérances, car la souscription produisit 38 000 francs, ce qui permit d'élever une statue. Un concours fut ouvert entre les sculpteurs, et un jury composé de nos principaux artistes décerna le premier prix à M. Damé. On ne pouvait faire un meilleur choix, car le monument est très beau; l'artiste a su trouver la pose favorable à son sujet et grouper habilement les attributs qui l'entourent; il a ajouté sur le socle un fort joli bas-relief allégorique qui personnifie la poste et le télégraphe; son œuvre n'est pas banale et forcera certainement l'attention du passant. Le bronze a été coulé par M. R. Jabœuf, et le socle érigé par M. Farcy, architecte.



La statue de Claude Chappe à Paris, élevée boulevard Saint-Germain, au coin de la rue du Bac. (D'après une photographie.)

Quand on pense aux services immenses rendus depuis un siècle par le télégraphe, quand on connaît surtout les difficultés inouïes qu'il fallut surmonter pour établir d'une façon pratique les premières communications, on peut s'étonner que la mémoire de Claude Chappe soit presque tombée dans l'oubli pendant si longtemps. Si un homme a bien mérité de la patrie, c'est certes bien celui-là, qui consacra sa fortune et sa vie à doter son pays d'une aussi utile invention.

Né à Brulon (Sarthe) en 1763, il fit ses études en partie à La Flèche, en partie à Rouen, entra au séminaire et, à sa sortie, fut nommé abbé commendataire, c'est-à-dire sans obligations religieuses, et pourvu de deux importants bénéfices. Il s'adonna tout de suite aux sciences physiques, consacrant à ses expériences une partie de ses revenus. Mais l'Assemblée constituante, en 1789, vota la suppression des bénéfices, et Chappe, privé de ses principales ressources, dut renoncer à ses travaux et rentra dans sa famille ; il avait alors vingt-sept ans. Au milieu des troubles de toutes sortes qui à ce moment-là agitaient la France, il ne put rester inactif, et c'est alors qu'il se proposa de servir son pays en le dotant d'une machine qui permit au Gouvernement de transmettre rapidement ses ordres à dis-

tance. Il communiqua son projet à ses frères qui devinrent ses collaborateurs, et sa famille n'hésita pas à lui fournir les moyens matériels de réaliser son idée. Nous n'entrerons pas dans les détails de ses expériences qui durèrent quinze mois; qu'il nous suffise de dire qu'à la fin de 1791, elles furent assez concluantes pour qu'il vînt à Paris proposer son invention. On l'autorisa à des essais, mais à peine ses appareils étaient-ils installés qu'ils furent détruits pendant la nuit; on ne connut jamais les auteurs de cet acte de vandalisme. Les dépenses et les peines de l'inventeur étaient perdues! Il ne se décourage pas; profitant de l'expérience acquise par ses premiers essais, il construit de nouveaux appareils avec tant de perfection qu'ils ne subirent pas de modifications importantes durant les soixante ans pendant lesquels ils furent utilisés. C'est le 22 mars 1792 qu'il les offrit à l'Assemblée législative, où son frère Ignace Chappe représentait le département de la Sarthe. L'hommage fut accepté et on ordonna des expériences; mais de nouveau la machine fut brûlée par une populace ignorante qui se figurait qu'on voulait s'en servir pour délivrer le roi alors prisonnier. Peu après l'Assemblée législative se séparait et le malheureux Chappe dut attendre jusqu'au 1er avril 1793, que la Convention voulût bien reconnaître l'utilité de sa machine; on lui donna aide et protection suffisante pour que ses appareils fussent en sûreté et on délégua Lakanal et Daunou pour suivre les essais. Le 27 juillet suivant, l'invention était reconnue réellement pratique, et un décret de la Convention nommait le citoyen Chappe ingénieur-télégraphe, aux appointements de *cinq livres dix sous par jour!* avec mission de créer les lignes reconnues nécessaires. C'est alors qu'il faut voir le malheureux ingénieur se débattre au milieu des difficultés que lui suscitèrent constamment, et l'ignorance des populations, et le défaut des moyens de transport et surtout le manque d'argent; car la plupart du temps ses ouvriers ne voulurent pas accepter les assignats, seule monnaie que le Gouvernement mettait à sa disposition.

Malgré cela, grâce à sa persévérance et à son incroyable énergie, il construisait la ligne de Paris-Lille avec seize postes, et le 15 août 1794 la première dépêche était lancée annonçant la reddition du Quesnoy. La télégraphie était enfin entrée dans le domaine de la pratique. Il fallait maintenant créer de nouvelles lignes, choisir les postes, acheter les terrains, construire des machines, dresser un personnel d'employés, organiser toute une administration. Des difficultés sans nombre provenant principalement du manque d'argent entravaient les travaux; malgré tout, Chappe tient bon et en quatre ans construit la ligne de Paris-Strasbourg avec cinquante postes. Dans tous ces travaux, il est aidé par ses quatre frères Ignace, Pierre, René et Abraham; il reste solide à son poste jusqu'en 1804. A cette époque, il commence à ressentir l'effet du surmenage continuel dans lequel il vit depuis quatorze ans, sa santé s'altère profondément, son esprit s'égare et le 23 janvier 1805, à l'âge de quarante-deux ans, il se jette dans un puits. Ses appareils servirent jusqu'en 1855, époque à laquelle ils furent remplacés par le télégraphe électrique; la dernière dépêche qu'ils transmirent fut, comme la première, l'annonce d'une victoire : la prise de Sébastopol.

Pour se rendre bien compte des difficultés inouïes que Claude Chappe eut à surmonter, il faut lire l'intéressante brochure que M. Ernest Jacquez vient de lui consacrer[1]; on suivra là pas à pas la vie tourmentée de l'inventeur se consacrant tout entier à la réalisation de son projet, dans le seul but d'être utile à son pays, et on verra qu'il méritait bien la statue que vient de lui élever la grande famille télégraphique qu'il a fondée. G. Mareschal.

LE YARD[2]

La Note publiée dans la précédente livraison par M. A. Gasset, d'après l'excellent ouvrage de Saigey, m'engage à revenir sur la question du yard, afin d'éviter tout malentendu.

Le *Traité de métrologie ancienne et moderne* a été écrit en 1834, et c'est dans le courant de la même année que l'étalon de Bird fut détruit par un incendie. C'est en vue de la restauration du yard étalon que fut entrepris en Angleterre un travail qui passe à bon droit pour un modèle, et qui aboutit, en 1855, à la construction du nouvel *Imperial Standard*. Le *Traité* de Saigey, antérieur à cette réforme, n'a donc plus, pour les étalons anglais, qu'une valeur historique. Parmi les étalons cités par M. Gasset, le seul dont la valeur métrique soit bien connue, est celui de Shuckburgh, dont l'intervalle 0.39,4 (c'est-à-dire les 39,4 premiers pouces) a été comparé à l'un des étalons du Bureau international. On a trouvé, à 9°,513 :

Shuckburgh [0,39,4] = 1m,000 624.

D'autre part, des comparaisons de Baily ont donné, à 15°,99 :

Shuckburgh [0,39,4] = 39,39959 pouces.

On en déduit : 1 mètre = 39,3699 pouces;
1 yard = 914,404 millimètres;
1 pied = 304,801,

valeurs un peu différentes de celles que Saigey donne pour cet étalon, mais qui concordent bien avec celles que l'on déduit de l'*Imperial Standard*.

On retrouve, dans le petit livre de Saigey, comme dans la *Métrologie* de Paucton (1780) une tendance générale à chercher l'origine des mesures modernes chez les Égyptiens et les Hébreux. Peut-être sont-ils tombés juste plus d'une fois, mais il est à craindre qu'ils ne se soient laissé tromper par de simples coïncidences approximatives; telle est, pour Paucton, l'opinion de Delambre; je crois qu'il faut accueillir avec la même méfiance les relations numériques très singulières que l'on trouve partout, entre autres dans la grande pyramide; certains auteurs y voient la représentation géométrique avec une prodigieuse exactitude de certains nombres irrationnels, dans lesquels π joue un rôle important. Ch.-Ed. Guillaume.

[1] Suite. — Voy. n° 1050, du 15 juillet 1893, p. 107.

[2] *Claude Chappe. Notice biographique*, par Ernest Jacquez A. Picard et fils, éditeurs, à Paris.

CHRONIQUE

Les illuminations du 14 juillet 1893 à Paris. — Deux nouvelles applications à signaler parmi les appareils d'illuminations : M. Marguery, le restaurateur bien connu du boulevard Bonne-Nouvelle, dont nous avons décrit autrefois les intéressantes installations mécaniques[1], avait fait établir une cascade lumineuse au-dessus du vestibule qui sépare le restaurant de l'entrée du théâtre du Gymnase. Le débit d'eau total atteignait environ 20 mètres cubes par heure. La canalisation de la ville ne pouvant fournir ce débit, une pompe actionnée par un moteur électrique remontait constamment l'eau du bassin inférieur au réservoir du premier étage. Le moteur électrique était branché sur la canalisation à 110 volts du secteur qui effectue la distribution de l'énergie électrique dans le quartier. Des projecteurs envoyaient une série de rayons lumineux sur les eaux de la cascade ; sur le devant de la terrasse du restaurant et du théâtre, se trouvaient en outre disséminées dans les bosquets, environ 150 fleurs électriques lumineuses (magnolias, tulipes, iris, roses); puis sur un terre-plein de gazon installé pour la circonstance, M. Trouvé avait monté sept petites fontaines lumineuses. Grand succès et foule nombreuse pour admirer le soir ces merveilles de l'électricité. — Nous signalerons à présent les projections de vapeur lumineuse qui ont été effectuées sur la place de l'Hôtel-de-Ville à l'entrée du pont d'Arcole. Des jets verticaux de vapeur d'eau s'élevant à grande hauteur, se trouvaient éclairés par des projecteurs à arc, de 40 et de 50 ampères. Ces projecteurs envoyaient dans le jet de vapeur des rayons verticaux qui, après avoir traversé des verres colorés donnaient à la vapeur d'eau des couleurs successivement variées. La vapeur d'eau était fournie par une chaudière verticale établie sur le quai de la Seine. L'énergie électrique pour la lumière était transmise par l'usine électrique de l'Hôtel de Ville à l'aide d'une canalisation aérienne à 110 volts. L'effet était des plus remarquables. Ces deux intéressantes applications de l'électricité aux illuminations méritent d'etre signalées.

[1] Voy. n° 616, du 21 mars 1885, p. 247.

—⋄◇⋄—

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 17 juillet 1893. — Présidence de M. Lacaze-Duthiers.

L'intensité de la pesanteur et la figure de la Terre. — M. le commandant Defforges communique les résultats de la série des déterminations de l'intensité de la pesanteur qu'il a effectuées au service géographique depuis 1884. Dans cette longue suite de travaux, on trouve 8 déterminations d'intensité absolue exécutées avec les pendules de Brunner, 26 d'intensités relatives à l'aide du *pendule réversible inversable*, 7 d'intensités relatives exécutées à titre d'essai par des méthodes diverses, mais rendues absolument comparables aux précédentes. L'ensemble des opérations comporte en tout 41 déterminations en 35 stations différentes. Les valeurs obtenues ont été rapportées à celle de Paris comme origine et réduites au niveau de la mer en chacune des 35 stations. Les résultats sont renfermés dans un tableau dont voici les deux extrêmes et le milieu : Edimbourg, 9m,81680, Paris, 9m,81012, Laghouat, 9m,79549. Dans ce tableau on trouve 4 stations communes avec Biot (Edimbourg, Greenwich, Dunkerque et Paris), 1 avec Kater (Edimbourg), 1 avec Albrecht (Leyde). Au moyen de ces stations communes, il a été possible à M. Defforges de rendre comparables à ses observations les observations anciennes (Biot, Kater et les opérateurs ayant le même point de départ que Kater les observations modernes de M. Albrecht (par suite celles de Bessel et Peters). Ainsi les différences qu'il trouve aux mêmes lieux par rapport à Biot, sont : Édimbourg, 0m,00111, Greenwich, 0m,00112, Dunkerque, 0m,00120, Paris, 0m,00119. Il a donc pu, par la comparaison des nombres trouvés aux stations communes et par l'application de corrections déduites de ces comparaisons, constituer un tout homogène avec les mesures des observateurs anciens et celles du service géographique. Cette réduction systématique à une origine commune, a porté un ordre inattendu dans le chaos des chiffres discordants. Les anomalies de la pesanteur étaient attribuées par les uns à des anomalies correspondantes de la figure de la Terre, par d'autres à l'insuffisance des formules de réduction au niveau de la mer, par d'autres encore à l'inégale distribution des masses dans l'écorce terrestre, par le plus grand nombre à l'imperfection des mesures. De l'ensemble des déterminations effectuées par M. Defforges et des anciennes valeurs corrigées, il résulte, d'après l'auteur, que la pesanteur est distribuée très inégalement à la surface du globe, que la loi de variation donnée par Clairaut, vraie dans son ensemble, est presque partout marquée par des anomalies notables. Dans les îles, on note un excès considérable de la pesanteur, et sur les continents une diminution; la diminution est d'autant plus sensible que les stations sont situées à plus grande altitude et plus distantes de la mer. M. Defforges met ces écarts en évidence à l'aide d'un graphique, sur une ligne qui part du Spitzberg pour arriver à Biskra. On voit que les anomalies de la pesanteur, positives au Spitzberg, en Écosse et en Corse, sont négatives en France et en Algérie, et que ces anomalies croissent nettement avec l'altitude et la distance à la mer. Néanmoins, M. Defforges estime que ce n'est point à des anomalies de figure qu'on doit rapporter ces écarts.

La cristallisation du carbone. — M. Rousseau, partant des variations de poids moléculaire que subit, par l'action de la chaleur, un groupe tel que MnO^2 ou Fe^2O^3 uni à une base alcaline ou alcalino-terreuse, a relevé une ressemblance frappante entre ces métamorphoses d'un radical composé et les condensations successives des combinaisons hydrogénées du carbone, dont M. Berthelot a exposé le principe. L'auteur voit dans ces faits une transformation cyclique d'un même radical dans un intervalle de température donné. M. Rousseau cite l'exemple de l'acétylène qui à la température du rouge donne du carbone amorphe et à 3500 degrés du graphite. Il a encore expérimenté dans une sorte de four électrique sur le carbure de calcium de Wœlher, et il a obtenu cette fois des grains de diamant noir et de la plombagine. Ces grains à la vérité sont très petits, mais ils ont tous les caractères physiques du diamant. Enfin, il a également soumis du gaz d'éclairage enfermé dans une sorte de creuset étanche à l'action de l'arc voltaïque et il a encore obtenu des cristaux microscopiques de diamant noir. Cette dernière expérience a été faite à la pression atmosphérique; M. Rousseau pense que la température pourrait être beaucoup abaissée en agissant sur du gaz à haute pression.

Destruction du ver de raisin. — M. Sauvageau, maître de conférences à la Faculté des sciences de Lyon, et Perraut, professeur de viticulture à Villefranche, ont découvert un moyen de destruction de la chenille de la vigne appelée *Cochylis ambiguella*, vulgairement connue sous

le nom de ver du raisin. Ayant rencontré au pied de ceps de vigne des chenilles mortes racornies, remplies de filaments, ils ont recherché la cause de la maladie qui les avait tuées. Ils ont ainsi mis à jour des spores très faciles à obtenir. Ces spores donnent un champignon, l'*Isaria farinosa*, dont le développement est très aisé et qui a la propriété de résister à un froid considérable — 25 degrés au-dessous de 0 — et à de fortes chaleurs, 55 à 60 degrés, de telle sorte qu'une fois sur une vigne, il peut s'y perpétuer indéfiniment. La difficulté est de répandre ces spores. MM. Sauvageau et Perrant les délayent dans de l'eau et projettent cette eau au moyen d'un pulvérisateur. Les résultats de cette opération sont très heureux, car ils évaluent au tiers ou au quart de la quantité totale le nombre d'insectes détruits.

La faune des lacs du Jura. — M. de Guerne communique une Note sur la faune pélagique des lacs du Jura français. Ces recherches ont porté sur quinze lacs différents; elles ont été entreprises concurremment aux travaux de M. Delebecque sur la forme de ces lacs, le relief des fonds et la température des eaux. Les animaux recueillis sont tous de petites tailles; ce sont surtout des rotifères et des crustacés. M. de Guerne signale la présence de certaines espèces qui constituent la nourriture des salmonidés. Les indications sont susceptibles d'être utilisées pour le peuplement de ces lacs.

Loi de la résistance des gaz. — MM. Cailletet et Colardeau, au moyen d'un appareil très précis, ont recherché la loi de résistance des gaz au mouvement d'un plan. Ils ont vérifié que cette résistance est proportionnelle au carré de la vitesse pour des pressions variant de 1 à 8 atmosphères; de plus ils montrent que, pour une vitesse donnée, cette résistance est proportionnelle à la pression du gaz, et si l'on opère sur des gaz différents, à la densité du gaz. Enfin, ils ont examiné la résistance du gaz au mouvement de plans accouplés de diverses façons.

Élections. — L'Académie élit membre correspondant de la section de médecine et de chirurgie, M. Ludwig, de Leipsig.

Ch. de Villedeuil.

BROUETTE AUTOVERSEUSE

Nous n'insisterons pas sur les avantages de cette brouette, que saisiront immédiatement tous ceux qui ont vu des ouvriers faire un remblai en chariant les terres au moyen de la brouette ordinaire.

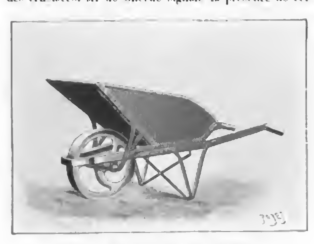


Fig. 1. — Brouette autoverseuse, chargée.



Fig. 2. — Brouette autoverseuse, se vidant.

Lorsqu'on veut vider un tombereau, on retire une cheville, et on dégage la caisse, qui, basculant d'elle-même, abandonne son contenu si l'on fait avancer l'attelage de quelques pas. MM. Taufflieb et Chaussard, constructeurs à Issoudun, se sont proposé d'appliquer le même principe à la brouette, en munissant ce véhicule d'un mécanisme en partie automatique ne nécessitant qu'un effort insignifiant pour sa manœuvre.

Dans cet instrument (fig. 1 et 2), le caisson, d'une forme spéciale, est porté par l'axe de la roue placé de telle sorte qu'une charge bien faite soit à peu près en équilibre, avec une prépondérance à l'arrière. On peut du reste s'en éloigner beaucoup, sans compromettre le fonctionnement du mécanisme. Pour le transport, le caisson est retenu par un loquet qui, dans la plupart des cas, n'a aucun effort à supporter, et ne sert qu'à prévenir une culbute intempestive. Pour vider la brouette, il suffit, *pendant qu'on marche*, d'appuyer sur la manette que la figure 2 montre près du brancard. La tringle qu'elle commande dégage le loquet, et pousse contre la roue un linguet de fer fixé par un axe au caisson. La position de ce linguet est calculée de telle façon qu'il se produit aussitôt une adhérence très forte avec la roue; celle-ci pousse dans le sens de l'axe de la tige, et le caisson est soulevé jusqu'au moment où l'équilibre se trouve rompu; il se vide alors de lui-même. Il suffit de faire un pas en arrière pour dégager complètement la brouette; on remet le caisson en place à l'aide de la poignée.

Cette brouette permet d'arriver jusqu'au bord même d'un talus, et de verser toute la terre sur la pente, ce qui évite le travail du pelleteur.

Nous tenons, en terminant, à rendre nos lecteurs attentifs au mode d'action du mécanisme. Le travail qu'on exerce sur la manette, agissant comme une simple détente, n'a aucun rapport direct avec le travail nécessaire pour faire basculer le caisson; c'est par la vitesse acquise, et, au besoin par l'effort qu'on continue à exercer sur les brancards, que celui-ci remonte sur la roue.

C.-Ed. G.

Le Propriétaire-Gérant : G. Tissandier.

Paris. — Imprimerie Lahure, rue de Fleurus, 9

LA MARCHE ET LE PAS GYMNASTIQUE MILITAIRES

On s'imagine généralement qu'il n'existe qu'une manière de marcher, celle que pratique le citadin. On l'enseigne aux soldats en leur disant de lancer la jambe en avant, le corps tenu droit, le regard horizontal, et on leur recommande surtout de ne pas traîner le pied, mais d'élever le talon le premier, la pointe du pied restant la dernière à se détacher du sol. Le pas de parade du soldat prussien représente l'exagération de cette marche qu'on peut appeler marche en extension puisque l'articulation tibio-tarsienne doit s'étendre fortement pour la pratiquer.



Fig. 1. — A l'étape. (D'après un dessin de Detaille.)

M. le capitaine de Raoul vient d'attirer l'attention sur un nouveau mode de marche que nous représente bien le soldat de Detaille reproduit dans notre gravure (fig. 1). Il ne lève le pied que juste ce qu'il est nécessaire pour éviter les aspérités du sol, les jarrets sont fortement ployés, le haut du corps penché en avant le plus possible.

Ici le pied se détache du sol d'un coup pour se porter en avant, l'articulation tibio-tarsienne reste à demi fléchie : c'est une marche qu'on peut appeler « en demi-flexion. »



Fig. 2. — Pas gymnastique progressif. Système du capitaine de Raoul, du 35e régiment d'artillerie. Un peloton d'entraînement des coureurs du 116e régiment d'infanterie à l'allure du kilomètre en 5m30s. (D'après une photographie instantanée.)

Cette démarche est loin d'être exceptionnelle comme on pourrait le penser. Les soldats la prennent souvent à la fin d'une étape un peu longue parcourue avec tout le bagage de campagne. Detaille nous a montré ainsi avec exactitude les combattants de la campagne 1870-1871. Changeant de manière de marcher, ils exercent d'autres muscles et peuvent ainsi reposer ceux qui sont fatigués. Nos paysans, mais surtout les montagnards, la pratiquent aussi; nous la regardons comme lourde et disgracieuse, mais ils progressent rapidement et distancent le citadin. Enfin la plupart des sauvages, les nègres principalement, marchent de même.

Nos ancêtres préhistoriques ne devaient pas faire autrement, s'il faut en croire M. Manouvrier. Leurs tibias, en effet, sont étroits, incurvés, en lames de sabre, et cette forme ne peut s'expliquer que par l'hypertrophie des muscles qu'utilise la marche en flexion.

C'est qu'en effet pour la marche rapide ce mode de progression est bien plus avantageux que le nôtre. Il permet d'aller plus vite avec moins de fatigue. En effet le pied étant élevé moins haut et rasant le sol, la dépense de force est moindre, les enjambées sont plus grandes surtout aux descentes. Le choc du pied contre le sol est moins violent, il heurte moins les obstacles; à travers champs le pied ne glisse plus sur le sol comme sur une route, mais il va d'une saillie à l'autre directement et sans perte de travail. Il n'est pas jusqu'au poids du corps qui porté en avant, entraîne l'individu. Aussi le pas en flexion est-il adopté dans tout l'extrême Orient par les coureurs; soit que, véritables chevaux humains, ils s'attellent à la voiture où se prélasse le voyageur (ainsi font-ils à Ceylan), soit qu'ils poussent le véhicule que dirige le maître (comme dans les pousse-

pousse de Pondichéry). Cette démarche leur permet d'accomplir de véritables tours de force dont nous serions absolument incapables. En Belgique, cette façon de marcher s'appelle, à juste titre, la marche en messager.

Elle était particulièrement utile aux préhistoriques et l'est encore aux sauvages qui sans cesse sur le qui-vive devaient pouvoir s'éloigner rapidement d'un endroit dangereux emportant leurs instruments et le produit de leur chasse : car ils n'avaient pas de bête de somme.

Mais la marche en flexion est surtout utile dans la pratique du pas gymnastique. On sait qu'alors l'essoufflement force à s'arrêter avant qu'on ne soit fatigué. En effet, ce pas exige un effort considérable et discontinu. A chaque poussée, M. Marey l'a démontré, les deux pieds abandonnent le sol. Or, il faut songer qu'on soulève ainsi pendant un temps appréciable à une certaine hauteur un poids plus lourd que les fardeaux considérés comme la charge ordinaire d'un homme et cet acte se répète trois ou quatre fois par seconde. Aussi n'est-il aucun exercice qui exige plus l'intégrité parfaite du cœur, des vaisseaux sanguins et des poumons. Il est impossible au vieillard de courir et l'homme mûr ne peut se livrer à cet exercice sans danger.

En pratiquant la marche en flexion, le pas gymnastique se fait sans essoufflement, et même les personnes d'un certain âge peuvent alors le pratiquer. En effet, ici le corps n'abandonne jamais le sol, mais y laisse un pied toujours appliqué. Une moindre dépense de force, et surtout la continuité de l'effort permettent alors de régler la respiration. M. de Raoul recommande, toutes les cinq ou six inspirations, d'en pratiquer une large et profonde; de la sorte la respiration s'active, mais n'aboutit pas à l'essoufflement.

Pour s'exercer, on commence par partir avec une cadence lente en faisant de petits pas très courts (35 centimètres). On augmente ensuite progressivement et insensiblement la longueur du pas.

En peu de temps les soldats peuvent accomplir de véritables tours de force, ainsi que l'a montré le capitaine de Raoul avec le peloton qu'il a exercé aux grandes manœuvres du XI[e] corps de Bretagne en 1890 et que nous représentons d'après une photographie instantanée (fig. 2).

On arrive ainsi, en accélérant le pas gymnastique, à effectuer :

Le premier kilomètre en . . . . 7[m] 15[s].
Le deuxième kilomètre. . . . . 6[m] 15[s].
Le troisième kilomètre . . . . . 5[m] 45[s].

On ne doit pas atteindre la vitesse du kilomètre en 5[m]30[s] avant le sixième kilomètre.

Avec des hommes bien entraînés on peut, dans des cas urgents, brusquer la mise en marche, c'est-à-dire faire le premier kilomètre en six minutes et atteindre vers le troisième, la vitesse de 1 kilomètre en cinq minutes. Avec des hommes vigoureusement constitués on arrive facilement à faire 15 kilomètres avec armes et bagages en 1[h]30[m] ou 1[h]40[m] au maximum.

Ce n'est pas la première fois que le pas gymnastique en flexion sert dans l'armée. Dans les *Commentaires de Jules César* traduits par Napoléon[1], on lit que les Germains possédaient une infanterie légère qui combattait de la sorte : « Chaque cavalier se choisissait un fantassin dans toutes les troupes pour sa sûreté particulière, et ces deux hommes allaient toujours ensemble au combat. Les cavaliers se retiraient près de leurs hommes de pied et ceux-ci à leur tour accouraient s'ils voyaient leurs cavaliers trop pressés. Fallait-il faire une longue route en avant ou se retirer avec promptitude, les gens de pied étaient tellement formés par de fréquents exercices qu'en s'accrochant aux crins des chevaux ils suivaient à la course. » César lui-même n'a jamais été éclairé par sa cavalerie, généralement très peu nombreuse. Ce sont ses coureurs qui le renseignaient toujours. Plus tard dans sa campagne d'Afrique, il employa l'infanterie légère dont il avait vu les Germains se servir avec succès.

D[r] Félix Regnault.

LE BATEAU SOUS-MARIN

DE LA MARINE ITALIENNE

La navigation sous-marine offre au point de vue de la marine militaire une importance de premier ordre; le problème qui est étudié avec ardeur en France[2], en Angleterre, en Russie, vient d'être repris en Italie.

On a fait à Civitta-Vecchia un essai officiel du bateau sous-marin inventé par l'ingénieur italien Bolsamello, et qu'il appelle *Balle nautique*, en raison de sa forme sphérique. Des représentants du Ministre de la guerre et de celui de la marine étaient présents. La machinerie placée dans l'intérieur du bateau lui donne les moyens de marcher, de gouverner, de plonger et de revenir à la surface de l'eau avec la plus grande facilité. De plus, la coque est munie de lentilles, qui permettent aux hommes logés dans l'intérieur, non seulement de voir leur route, mais d'apercevoir les objets submergés qu'on peut vouloir ramener à la surface. Dans ce but, il y a des grappins et des crochets placés à l'extérieur de la coque, et qui peuvent être manœuvrés de l'intérieur. M. Bolsamello s'est basé sur la loi de la pesanteur spécifique des corps sphériques, qui supportent par suite une faible pression, également distribuée sur toute leur surface, quand ils sont immergés. Cette forme permet de plonger à une plus grande profondeur qu'avec tout autre bateau sous-marin. Les expériences, d'après ce qu'affirme le rédacteur de l'*United Service Gazette*, ont parfaitement réussi, quoiqu'il y eût grosse mer. Le bateau a plongé avec la plus grande facilité, et est revenu à la surface de l'eau par un simple mouvement intérieur. Son hélice l'a fait marcher en ligne droite et tourner soudainement à volonté. On a jeté à la mer des gueuses en fonte, puis le bateau ayant plongé, les grappins ont été mis en action, et les objets immergés ont été ramenés à

[1] Hachette et Cie. 1872. t. I. chap. XLVIII, p. 41.
[2] Voy. *le bateau sous-marin « le Gymnote »*, n° 812, du 22 décembre 1888, p. 49. Voy. *bateau sous-marin système Goubet*, n° 675, du 8 mai 1886, p. 353.

la surface. Plusieurs ingénieurs, qui sont restés dans le bateau pendant les expériences, sont unanimes à dire que l'engin est parfaitement adapté pour le sauvetage des objets précieux submergés, et qu'il sera un puissant instrument de guerre.

LE SERVICE

DE LA CARTE PHOTOGRAPHIQUE DU CIEL

A L'OBSERVATOIRE DE PARIS

A diverses reprises, les lecteurs de *La Nature* ont été mis au courant des progrès réalisés dans le domaine de la photographie astronomique. Ils se rappelleront en particulier que les belles épreuves stellaires obtenues, en 1884, à l'Observatoire de Paris, ont été le point de départ du vaste projet de la carte photographique du ciel, actuellement en cours d'exécution.

On se souvient, en outre, que cette grande entreprise internationale fut décidée sur l'initiative de la France. Dans trois Congrès successifs, réunis à Paris en 1887, 1889 et 1891, les astronomes principaux de tous les pays acceptèrent de faire en commun ce grand travail et déterminèrent les conditions dans lesquelles il devait être réalisé. Dix-huit observatoires, répartis dans les deux hémisphères, se sont associés dans ce but et ont fait construire l'appareil photographique nécessaire, identique pour toutes les stations. L'objectif de cet instrument, spécialement achromatisé pour les rayons chimiques, a 33 centimètres d'ouverture et 3m,43 de distance focale. Ajoutons ici que l'Observatoire de Paris avait pris les devants et qu'il possède, depuis le printemps de 1885, une lunette photographique satisfaisant à ces conditions spéciales.

Ce sont précisément les magnifiques résultats obtenus à l'aide de ce puissant appareil qui firent décider, par le premier Congrès international de 1887, que l'instrument à employer pour la carte du ciel serait un réfracteur de même ouverture et de même distance focale. Le dessin et la description de cet équatorial photographique ont été donnés dans ce journal[1].

Le grand travail entrepris se compose de deux sortes de clichés :

1° Des clichés à longue pose pour obtenir une carte du ciel comprenant les étoiles jusqu'à la quatorzième grandeur.

2° Des clichés à pose beaucoup plus courte pouvant donner les étoiles jusqu'à la onzième grandeur et devant servir à former un catalogue de haute précision.

Ces deux séries sont actuellement en cours d'exécution. Les clichés obtenus pour la *carte proprement dite* sont nécessairement moins nombreux que ceux réalisés en vue du *catalogue*, auquel s'attache d'ailleurs un intérêt scientifique considérable.

[1] Voy. n° 654, du 12 décembre 1885.

En effet, les catalogues actuels ne contiennent qu'un nombre assez restreint d'étoiles dont les positions soient connues avec précision. Pour obtenir ces positions, il a fallu accomplir des observations méridiennes nombreuses et délicates qui constituent la principale occupation des grands Observatoires depuis plus d'un siècle. Par ce travail long et pénible, on est parvenu seulement à cataloguer quelques centaines de mille d'étoiles. La plus active collaboration de tous les astronomes du monde pendant des siècles ne permettrait donc pas de dresser l'inventaire exact des millions d'astres qui peuplent l'univers visible.

La photographie du ciel est venue transformer complètement cette situation. La première série de clichés donnera en effet la possibilité d'obtenir une carte complète du ciel comprenant peut-être 25 à 30 millions d'astres. A l'échelle adoptée pour les plaques, c'est un total de 11027 clichés pour l'ensemble de la voûte céleste, et comme on a décidé, pour vérification, de faire une double série de clichés, on aurait en fin de compte 22054 clichés à exécuter entre les 18 observatoires participants, soit en moyenne pour chacun d'eux 1225 clichés pour lesquels on a stipulé une durée de pose de 40 minutes dans les conditions atmosphériques moyennes. Actuellement une seule série est en cours d'exécution ; elle comprendra donc en moyenne, pour chaque station, un peu plus de 600 clichés.

La seconde série de clichés, destinée à la formation d'un catalogue d'étoiles jusqu'à la onzième grandeur, devra être l'objet de mesures de précision pour en déduire les positions des étoiles photographiées. Pour chacun de ces clichés, il est fait trois poses de durées inégales, de telle sorte que chaque étoile est représentée sur une même plaque par trois images d'intensités différentes et séparées par une distance de 2 à 3 dixièmes de millimètre ; ces trois poses sont respectivement de 5 minutes, 2 minutes 30 secondes, et 20 secondes. Dans le but d'éliminer les fausses étoiles, les clichés doivent être faits en double comme pour la carte. Pour assurer des vérifications importantes, les clichés en double ne recouvriront pas complètement les autres ; ils seront obtenus de façon que l'image d'une étoile située au coin d'une plaque de la première série se trouve aussi près que possible du centre d'une plaque de la seconde série. Comme pour la carte, il y a en moyenne un peu plus de 1200 clichés à obtenir dans chacune des 18 stations pour les deux séries du catalogue. Actuellement, une seule de ces deux séries est en cours d'exécution ; un grand nombre de clichés ont déjà été faits.

Chaque plaque photographique, destinée à la formation du catalogue, porte une copie bien centrée d'un système de repères dérivés d'un réseau et destinés à éliminer les erreurs qui pourraient être produites par une déformation de la couche sensible. Il a même été décidé qu'on ferait usage du réseau pour les clichés de la carte.

Pour les plaques du catalogue destinées à des mesures de la plus grande précision, l'emploi du réseau est indispensable. On conçoit en effet que si l'on superpose à la plaque sensible une plaque de verre argentée sur laquelle est tracé un réseau, que si, dans cet état, on impressionne la plaque en faisant traverser le réseau par de la lumière parallèle et qu'ensuite la plaque, ainsi impressionnée soit exposée au ciel, le développement donnera à la fois les étoiles et le quadrillé du réseau. Le réseau original ayant été préalablement étudié avec beaucoup de soin, il suffira de comparer une distance mesurée sur l'original avec la reproduction photographique de cette même distance sur la plaque, pour découvrir et déterminer une déformation de la couche. Il sera dès lors possible d'en éliminer l'effet et ainsi

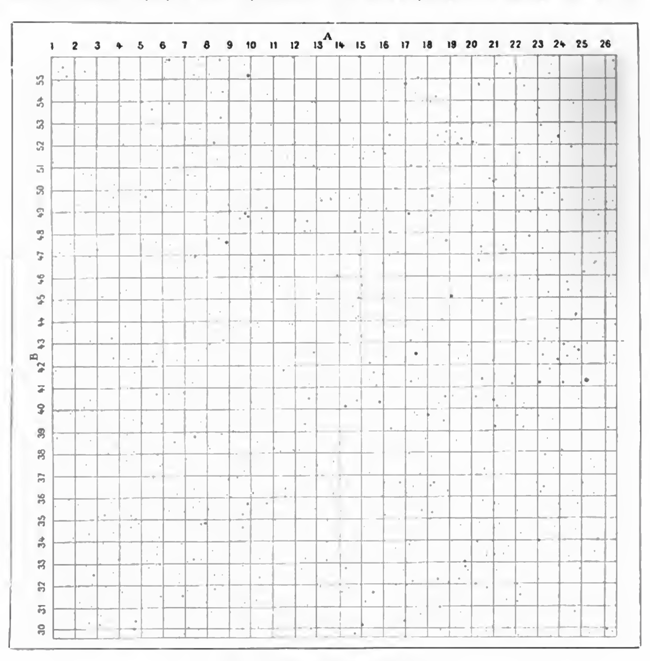


Fig. 1. — Reproduction d'un cliché stellaire.

les coordonnées mesurées des étoiles deviendront absolument indépendantes de toute déformation produite pendant le développement ou le séchage. Nous donnons (fig. 1), la reproduction d'un cliché stellaire obtenu dans les conditions précédentes.

Ce n'est pas le seul avantage de l'emploi du réseau. Les traits reproduits sur la plaque photographique fournissent, pour chaque région de cette plaque, un système d'axes de coordonnées rectangulaires auxquels les positions des étoiles peuvent être rapportées. Au moyen de quelques étoiles fondamentales, on obtient aisément l'orientation de la plaque et la valeur de l'échelle ; les mesures des coordonnées relatives aux traits du réseau peuvent être ensuite transformées en ascensions droites et en déclinaisons.

Un bureau spécial pour la mesure des photographies stellaires, destinées à la confection du catalogue, a été organisé à l'Observatoire de Paris en 1892. Il a été installé dans un nouveau pavillon construit l'année dernière par les soins de l'adminis-

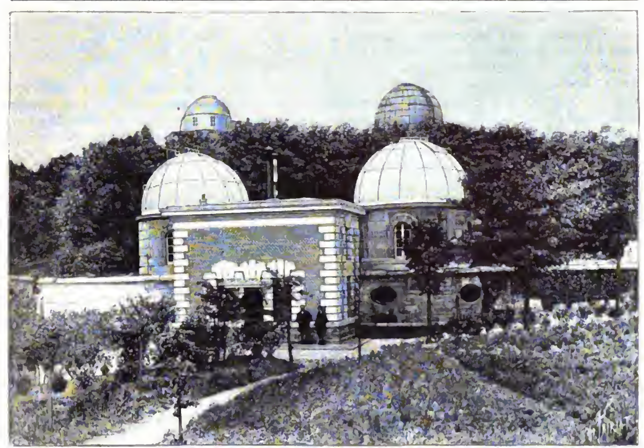


Fig. 2. — Le service de la carte photographique du ciel à l'Observatoire de Paris.

tration des Bâtiments Civils (fig. 2); il forme annexe aux coupoles du jardin dans l'une desquelles se trouve l'équatorial photographique. Au premier étage du nouveau bâtiment, on a établi un laboratoire pour les manipulations photographiques et un cabinet de travail où se trouve une grande et belle machine à mesurer, employée depuis 1886, par MM. Henry, placés à la tête de l'important service dont nous parlons.

Au rez-de-chaussée a été installé le service régulier des mesures des clichés, organisé par MM. Henry et dirigé, depuis sa création, par Mlle Klumpke, assistée dans cette tâche par quatre observatrices. Ce personnel féminin a déjà mesuré la position d'un grand nombre d'étoiles et s'est parfaitement acquitté de cette besogne longue et minutieuse. Deux machines à mesurer, fournies en 1892, ont été placées dans cette pièce. Elles sont d'un nouveau modèle, imaginé par M. Gautier, l'éminent constructeur d'instruments d'astronomie, et d'un emploi très commode. Des appareils semblables ont été fournis aux observatoires français qui coopèrent à la carte du ciel et à quelques autres observatoires de l'étranger.

Fig. 3. — Instrument pour la mesure des étoiles sur les clichés photographiques. — O. Oculaire.

Nous donnons dans la gravure ci-contre (fig. 3) le dessin d'un de ces nouveaux instruments de mesure. L'appareil est en fonte ; il se compose, à la partie inférieure, d'une pièce fixe horizontale munie de deux rails sur lesquels glisse un plan incliné à 45 degrés qu'entraîne une vis longue de $0^m,18$ et dont le pas est de $0^m,005$. Sur le plan incliné, une autre vis, de même longueur que la précédente, entraîne un cadre en fonte sur lequel peut se mouvoir un cercle non gradué portant le cadre fixe destiné à recevoir le cliché à mesurer.

Chaque plaque, une fois installée, est susceptible d'un triple mouvement : un mouvement de rotation servant à l'orienter suivant une direction déterminée, et deux mouvements rectilignes dont l'un a lieu sur la pièce horizontale, l'autre sur le plan incliné. Chacune de ces deux dernières pièces est munie d'une échelle divisée en millimètres servant à compter les tours de la vis. La pièce recourbée qui fait partie du bâti inférieur se termine par une large coulisse destinée à recevoir le microscope et la boîte micrométrique. Les deux vis du micromètre portent chacune un tambour divisé en cent parties ; la valeur du tour de chaque vis diffère peu d'une minute d'arc ; on évalue le dixième de division, de sorte que les lectures peuvent être faites à 0",06 près.

Ainsi que nous l'avons déjà dit, les clichés du catalogue portent l'impression d'un réseau à mailles carrées dont les traits consécutifs sont à des distances de 5 millimètres. On pointe successivement, avec les couples de fils d'araignée mus par les deux vis dont nous venons de parler, les deux images de chaque étoile obtenues respectivement avec des durées de pose de 5 minutes et de 2 minutes et demie, et les traits du réseau qui comprennent ces deux images. L'image correspondant à la troisième pose, de 20 secondes, sera utilisée pour la détermination des grandeurs ; elle permettra en outre de juger de l'état de transparence de l'atmosphère.

L'exactitude des positions relatives des étoiles, que l'on peut déduire des mesures faites sur les clichés photographiques, est aujourd'hui bien établie ; les expériences faites à ce sujet ne laissent place à aucun doute. On comprend ainsi le grand intérêt qui s'attache à la confection du catalogue de la carte du ciel.

Mais pour atteindre ce but, il faudra du temps et de l'argent, ainsi que l'indique très justement la direction de l'Observatoire de Paris dans son rapport annuel de 1892. On peut bien espérer, en effet, obtenir en cinq ou six ans les clichés demandés à chaque observatoire, mais les mesures seront bien plus longues à réaliser ; il faudra y consacrer au moins une dizaine d'années. On pourra accomplir en même temps les travaux de calculs de réductions qu'il y a lieu de leur faire subir.

Il restera enfin à prévoir les frais considérables de publication des résultats, ce qui exigera environ l'impression de quarante volumes de mille pages contenant chacune les positions de cinquante étoiles.

C'est une entreprise immense et d'une importance scientifique tout à fait exceptionnelle, pour laquelle les diverses nations intéressées devront s'imposer quelques sacrifices indispensables pour la mener jusqu'au bout. La France en particulier qui s'y est attribué un rôle prépondérant, puisqu'elle y consacre quatre de ses Observatoires, tiendra à honneur de donner aux astronomes français tous les moyens d'action nécessaires pour assurer leur part de collaboration dans cette grande œuvre internationale sans précédent.

A. FRAISSINET.

VOYAGE D'UN LIVRE

A TRAVERS LA BIBLIOTHÈQUE NATIONALE, A PARIS

En langage courant, nous appelons *bibliothèque* le meuble ou les rayons où nous plaçons nos volumes, ou bien encore une salle spécialement affectée au logement des livres. Or, à la Bibliothèque nationale, le terme ne peut plus servir dans ce sens, puisque le mot de *Bibliothèque* y est déjà pris pour désigner l'ensemble des bâtiments et des services. La Bibliothèque, c'est aussi bien l'administration, les entrées, le catalogue, les estampes, les manuscrits, les médailles, que les salles où sont gardés les imprimés. Il a donc fallu créer un nom administratif spécial pour celles-ci. Ce sont les *Magasins*.

La remise des livres aux Magasins, par le Bureau du Catalogue, s'effectue chaque mois, alors que vient d'être imprimé (sous la direction de M. Marchal pour la partie française, et de M. Havet pour la partie étrangère), le bulletin mensuel dont nous avons parlé. Il va de soi que ce bulletin se trouve constituer un bordereau de remise tout fait : le service des magasins n'a, pour récolement, qu'à procéder à un simple appel des numéros du bulletin, et à entrer en possession des articles, lesquels, portant tous au dos leur cote, sont prêts à être placés sur les rayons, en queue de leurs séries respectives ou des ouvrages dont ils forment la suite.

De ces rayons, il y en a, à la Bibliothèque, quelque chose comme *cinquante kilomètres*, aujourd'hui entièrement garnis. On pourrait donc, avec les imprimés de la Bibliothèque, serrés debout les uns contre les autres, faire plus que le tour de Paris : une vraie ligne de grande ceinture!

Cet immense développement de rayons se condense en un certain nombre de magasins. Le privilégié admis à les visiter, subit, la première fois qu'il traverse ces vastes dépôts, une impression d'émerveillement confus : le nombre des livres l'étourdit. (Telle doit être la sensation de ces explorateurs, qui, dans notre Midi, pénètrent dans ces *Causses* souterraines, dont *La Nature* a souvent parlé.) Allant, venant, montant, descendant à travers salles, escaliers, corridors, combles, il ne peut, dans cette rapide vision, se reconnaître. L'ensemble des magasins lui paraît un formidable dédale. Mais, à seconde vue, et surtout le plan à la main, si les proportions du dépôt conservent leur grandeur, sa disposition s'explique très simple.

D'abord quelques magasins isolés. Celui des *Pièces de théâtre*, que nous avons vu dans le Bureau du Catalogue. Puis, au premier étage, celui des *Cartes géographiques*, dans un local (provisoire) considérable et intéressant à voir.

Nous connaissons le *Magasin des Journaux* qui fait suite au Bureau des Entrées, rue de Richelieu et rue Colbert au rez-de-chaussée. Au-dessus de ce magasin, au premier, sur la rue Colbert, est la *Salle de Lecture* avec son magasin de 40 000 volumes les

plus usuels, placés en partie au-dessus, dans les combles[1].

Venons maintenant à l'ensemble des grands dépôts contigus, qui, au total, se ramènent à ceci : 1° le magasin placé dans la *Salle de Travail;* 2° le *Magasin central;* 3° les magasins que nous appellerons les *Prolongements du magasin central;* 4° les *Magasin des combles.*

Salle de Travail. — A ne la considérer que comme magasin, la Salle de Travail nous offre d'abord, en une série de petites bibliothèques à portée de la main, un dépôt de 8000 volumes pris parmi ceux dont la consultation est de tous les instants; ce sont les répertoires les plus indispensables dans chaque ordre de connaissances; là sont les Bollandistes, le Dalloz, le Larousse, les auteurs classiques, les principales histoires et géographies, les livres fondamentaux de science et d'art, les biographies; enfin les instruments de recherche, bibliographies, catalogues partiels de la Bibliothèque, et dans deux meubles spéciaux, les neuf cents volumes de répertoires par fiches d'auteurs et de matières, que nous avons vu établir par le Bureau du Catalogue.

Tous ces livres n'ont même pas besoin d'être demandés et délivrés par l'intermédiaire des bibliothécaires. Le public les a directement sous la main, se sert lui-même et les manipule à sa guise. Plaignons ces livres si nous avons le cœur un peu bibliophile! D'une façon générale, plaignons le livre mis en service public. On a décrit les ravages exercés sur les bibliothèques par les rats, les vers, les petites bêtes. Il faut, hélas! y joindre les désordres graves causés par ce gros microbe qui s'appelle l'homme, brutal, sans soin, et pas toujours très propre; désordres qui finissent par faire périr le livre d'une véritable cachexie de surmenage. Le *processus* de cette redoutable affection est tel : décoloration du maroquin par exposition au grand jour, bris du dos, éraillure des nerfs, cassure des coins, salissure de la tranche de gouttière par les pouces; à l'intérieur, taches d'encre, plis et cassures du papier par un maniement sans égards; puis, sur les marges, aux passages les plus consultés, accumulation d'une noirâtre couche de crasse confluente; c'est la gangrène, précédant les accidents ultimes, les déchirures bientôt multiples que nulle chirurgie, nulle biblioplastie ne saurait réparer. O Charles V, *dit* le Sage, fondateur de la Bibliothèque et patron des bibliophiles, ô François Ier, bibliophilissime insigne et second père de la Bibliothèque par l'institution du dépôt légal, voilez-vous la face! Voici un livre tué de malemort : il n'y a plus qu'à le remplacer, si possible, par un nouvel exemplaire! Les indifférents et les sceptiques répondront avec calme que les bibliothèques publiques sont faites pour cela.... Et puis, on peut retarder le mal par une mesure prophylactique : la mise des livres les plus précieux dans la *Réserve.*

Les parois de la vaste Salle de Travail, entièrement tapissées de livres sur rayons, constituent un magasin de 100 000 volumes : histoire de la Grande-Bretagne, d'Espagne et Portugal, d'Asie, Afrique et Océanie. Dans le bas, à droite en entrant, est placée la collection des partitions et volumes de musique, la plus riche qui soit au monde.

La Salle de Travail se termine dans le fond par l'*Hémicycle,* où se tiennent les conservateurs adjoints, bibliothécaires et sous-bibliothécaires de service, ayant sous la main, comme indispensable instrument de recherches, les catalogues et bibliographies, et dans des armoires *ad hoc,* les fameux deux millions de fiches manuscrites.

Au fond de l'Hémicycle nous apercevons, à travers une grande baie vitrée, le Magasin central. Ici se termine le local accessible au public. Nous pénétrons maintenant dans les coulisses de la Bibliothèque.

Magasin central. — La grande curiosité de céans. D'un mot, le Magasin central est une bibliothèque, construite il y a vingt-cinq ans sur une ancienne cour pour contenir un million de livres, et qui les contient aujourd'hui. Comme description, rien ne vaut un bon dessin, et nous le donnons (fig. 2). En guide de légende explicative, ajoutons ceci.

Le Magasin central, qui fait suite à la salle de travail comme la scène à une salle de théâtre, est un local grand à peu près comme la cour actuelle de la Bibliothèque (30 mètres de largeur, 40 de profondeur, et toute la hauteur de la Bibliothèque, du sous-sol au faîte). Pour multiplication des surfaces, ce local est recoupé dans le sens vertical, à droite et à gauche, du côté *cour* et du côté *jardin,* comme on dit au théâtre, par treize immenses *portants* ou demi-cloisons-bibliothèques, qui, laissant au milieu un vaste espace vide, établissent de chaque côté quatorze tranches de magasin central, en tout vingt-huit, où peuvent se superposer jusqu'à quarante rayons de livres. Maintenant, pour que tout soit à portée de la main, partageons la hauteur en cinq étages, ce qui nous donnera cinq fois vingt-huit ou cent quarante fragments de magasin, bibliothèques partielles pouvant contenir chacune les volumes par milliers. Nous aurons d'abord un sous-sol, où se trouvent placés les fonds théologiques. L'étage du dessus est de plain-pied avec la Salle de Travail : là

[1] Nous n'insistons pas sur la Salle de Lecture (qu'il ne faut point confondre avec la grande Salle de Travail). D'abord, une vue en a été donnée dans *La Nature,* n° 430, du 27 août 1881, et en même temps, une coupe, à laquelle il sera bon de se reporter. En A est le Magasin actuel des Journaux. En C on peut voir l'aménagement des Magasins des Combles.

Puis, la Salle de Lecture actuelle est considérée comme provisoire. Quand les nouveaux bâtiments, depuis longtemps projetés, sur la rue Vivienne, seront construits, il est question d'y placer une vaste salle de lecture et de travail, avec un magasin de 100 000 volumes; cette salle serait ouverte le soir, étant donné un système d'éclairage électrique ne laissant rigoureusement aucune chance d'incendie. Les travailleurs pourraient, comme facilité, trouver tout prêts le soir des volumes que, par précaution, ils auraient demandés d'avance, en passant, dans la journée.... Mais nous n'en sommes pas encore là!

est accumulé le vaste fonds, si souvent consulté, de l'Histoire de France. Dans l'espace du milieu, et portant sur le plancher, des meubles contenant les in-folio, particulièrement les journaux les plus importants. A l'étage du dessus, qui, en fait, est le troisième, la Littérature (séries X, Y, Z). Au-dessus, au quatrième, les Sciences physiques, la Médecine, la Bibliographie. Au-dessus, au cinquième, l'Histoire d'Allemagne, les Beaux-Arts, les Sciences naturelles. Aux trois étages supérieurs, autour de l'espace vide central, faites courir une galerie, et à travers le milieu du magasin, jetez deux ponts pour faire communiquer la partie gauche et la partie droite. Notez que les planchers et les escaliers sont en fer et à claire-voie; ils rappellent, en plus grand, ceux des machines des grands bateaux à vapeur. Et ici, nous tenons une comparaison qui vient naturellement à l'esprit, quand on se trouve accoudé à la galerie du cinquième étage, avec quatre grilles de fer sous les pieds, quand l'on regarde au-dessous, les commis — nous allions dire les mécaniciens, — à leur poste près des monte-charges, enfin quand on voit autour de soi cette immense soute à livres, on pense être dans la machine d'un transatlantique, mais d'un transatlantique immense : la machine du vaisseau-fantôme.

Prolongements du Magasin central. — Nous savons que, par une de ses faces, au nord, le Magasin central donne sur la Salle de Travail. A l'est, le mur le sépare du Cabinet des Estampes et de la Galerie Mazarine. Il n'y a donc pas à se développer de ces côtés. Mais, à l'ouest et au sud, c'est-à-dire sur la rue Richelieu et sur la rue des Petits-Champs, le Magasin central est encadré dans les anciens bâtiments de la Bibliothèque, installés en magasins. Communiquant avec ces magasins, aux divers étages, par des baies, le Magasin central y a déversé son surplus et en a fait ses annexes, aujourd'hui pleines. Sur la rue des Petits-Champs, le bâtiment est en magasins du rez-de-chaussée aux combles. Mais rue Richelieu et dans la rotonde d'angle, il faut noter l'enclave que vient former le cabinet des Médailles, occupant au premier un local (provisoire, toujours!) où il réunit ces deux singuliers avantages : d'être gêné pour son compte, trop à l'étroit pour mettre en valeur ses merveilleuses collections, et de gêner le service des imprimés, dans lequel il forme un arrêt de circulation, une embolie.

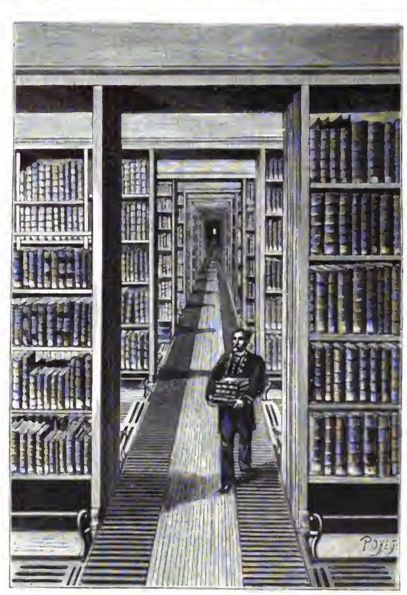


Fig. 1. — Un des deux étages des Magasins des Combles, de la Bibliothèque nationale de Paris. — Galerie de 180 mètres de longueur.

Magasin des Combles. — On pourrait aussi les nommer les *galeries de* 180 *mètres*. Sur la rue Richelieu, les combles, allant de bout en bout de la Bibliothèque (de la rue Colbert à la rue des Petits-Champs), sont divisés en deux étages. Un corridor de 180 mètres de long traverse chaque étage, formant une perspective presque indéfinie (fig. 1). De chaque côté du corridor le comble est divisé par une soixantaine de cloisons à rayons, donnant ainsi cent vingt fractions de magasins par étage; en tout, deux cent quarante bibliothèques partielles. Vers son milieu, le corridor s'assombrit en tunnel : il passe sous les réservoirs d'eau, ressource dont la Bibliothèque, espérons-le, n'aura jamais à user.

Les combles contiennent la Jurisprudence, l'Histoire générale, ancienne, ecclésiastique et les Romans. Le cachet particulier des combles, par contraste avec les autres parties de la Bibliothèque

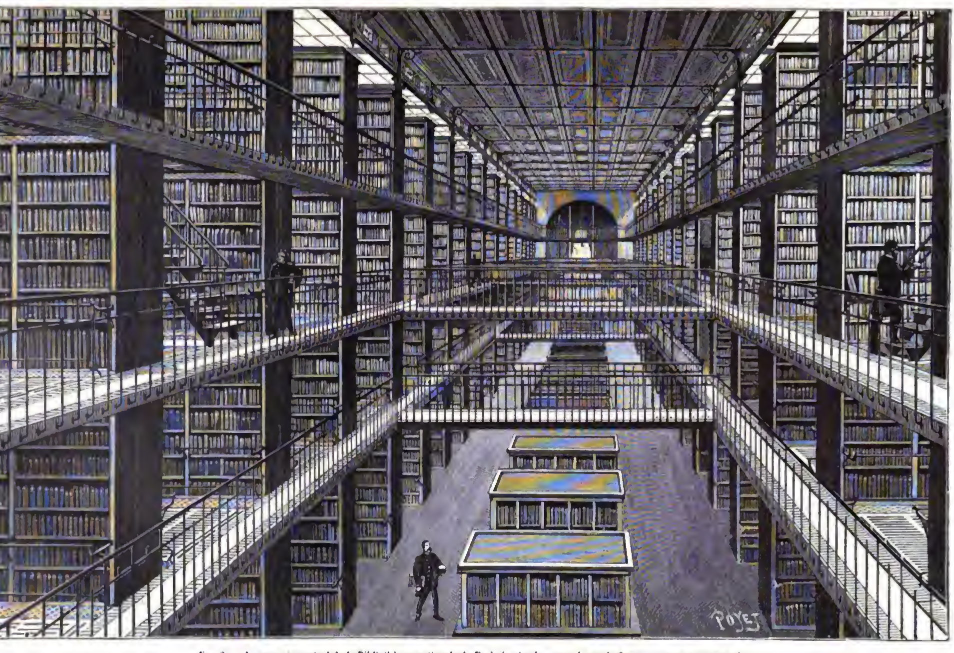


Fig. 2. — Le magasin central de la Bibliothèque nationale de Paris (moins le sous-sol, que la figure ne peut pas montrer).

qui sont, du plus ou moins, peuplées et vivantes, c'est la solitude, l'absence de l'être humain, à deux ou trois commis près ; le morne silence. On y est au-dessus des régions habitées et dans le calme des grandes hauteurs.

Voilà pour le logement du livre à la Bibliothèque. Et maintenant, la grosse question.

Nous avons dit que les livres entrants étaient placés à la suite de leurs séries, dans des espaces réservés. La vérité est que, de ces espaces, aujourd'hui, il n'y en a plus. La Bibliothèque est pleine, archipleine, bondée, bourrée jusqu'à refus, ne sachant où se tourner, réduite aux expédients, mettant les morceaux de musique sur les corniches de la réserve, masquant un rang de livres par un autre; mieux même, obligée de poser les livres par terre dans les couloirs; bientôt il faudra marcher dessus. Et pendant ce temps, l'Entrée fonctionne toujours, sur le pied actuel de quarante mille articles par an, quatre millions par siècle. Et point n'est besoin d'être un Kepler pour remarquer que la production moderne semble s'accroître non comme le temps, mais comme le carré du temps. Peut-être les quatre millions d'articles ne mettront-ils que cinquante ans à arriver. D'ailleurs, il est inutile de regarder plus loin que cela. Pour un demi-siècle le remède est trouvé; il faut construire, sur les terrains achetés il y a dix ans rue Vivienne, et qu'occupaient des maisons qui alors menaçaient d'incendier la Bibliothèque. La construction est plus qu'urgente. Écoutez plutôt une voix autorisée :

« Quand on a devant soi l'évidence et la nécessité, on ne discute pas; on n'a qu'à les constater et à s'y soumettre. Les locaux actuels de la Bibliothèque sont devenus absolument insuffisants; on ne peut plus différer de les agrandir si l'on veut que ce magnifique établissement puisse continuer à rendre les services que le public est en droit d'en attendre. C'est là une nécessité qui, dès aujourd'hui, est devenue irrésistible. On a multiplié les étages, les rayons, les tablettes, mais on a beau être ingénieux, les ressources s'épuisent : à cette heure, on est à bout, on touche l'infranchissable borne, malgré une bonne volonté qui se trouve réduite à l'impuissance. Dans toutes les dépenses publiques, il n'y a pas une allocation plus justifiée que celle-là.... »

Qui parle ainsi? Barthélemy Saint-Hilaire, et avec lui Henri Martin, M. Lockroy, M. Tirard, tous les membres de la Commission d'achat des immeubles de la rue Vivienne. Et à quelle date? Il y a quatorze ans. Et qu'a-t-on construit depuis? Rien. Les pouvoirs publics sont-ils donc mal disposés pour la Bibliothèque? Au contraire, ils connaissent à fond son inappréciable valeur, ils en sont fiers, et désirent faire pour notre grand dépôt national tout le possible. Alors pourquoi ne fait-on rien?

Pourquoi? ah! pourquoi? Parce qu'il y a aussi loin de l'intention à la décision que de la coupe aux lèvres. Parce que les projets qui ne se réalisent pas de suite dans la chaleur de la première impulsion se refroidissent et tombent. Pourquoi la Cour des Comptes étale-t-elle sa ruine au milieu de Paris depuis vingt-deux ans? Pourquoi une décision est-elle attendue depuis des années au sujet du musée des Arts décoratifs? Pourquoi enfin des Ministres, prenant en main la cause de la Bibliothèque, et faisant établir pour son agrandissement la demande de crédits, sont-ils renversés tout juste comme ils allaient déposer cette demande? etc., etc.

Et voilà pourquoi, — ceci soit dit sans récriminer contre personne — la Bibliothèque est aux abois....

Revenons à notre livre. Le voici placé sur les rayons. Quelle occasion aura-t-il d'être déplacé?

— La fin prochainement. — HENRI BERALDI.

LA FABRICATION DE LA BIÈRE

EN EUROPE

La consommation de la bière en Europe a pris, depuis quelques années, une extension considérable. Sans doute l'Allemagne, l'Autriche, l'Angleterre sont toujours les pays où cette boisson est absorbée en plus grande quantité, mais partout la bière cesse d'être une boisson de luxe et devient un élément important d'alimentation.

La production annuelle de la bière en Europe est estimée à 138 millions d'hectolitres. C'est l'Allemagne qui en fabrique la quantité la plus considérable : 47 602 939 hectolitres, dont 28 655 975 pour l'Allemagne du Nord; 15 525 791 pour la Bavière; 3 155 511 pour le Wurtemberg; 2 508 704 pour le duché de Bade et 759 258 pour l'Alsace-Lorraine.

La Grande-Bretagne vient après l'Allemagne dans la production générale de la bière : 58 852 991 hectolitres. Puis vient l'Autriche : 13 728 451 hectolitres; la Bohême à elle seule est représentée dans ce chiffre par près de 5 millions d'hectolitres et la basse Autriche où se trouve Vienne par plus de 2 millions.

La France occupe le quatrième rang avec 10 millions d'hectolitres, chiffre absolument identique à celui de la Belgique. C'est naturellement dans le Nord que se consomme la plus forte quantité de bière. Lille arrive en tête avec 486 000 hectolitres par an ; puis arrivent dans l'ordre : Paris, avec 263 000 hectolitres; Roubaix, 199 000; Saint-Quentin, 104 000; Tourcoing, 97 000; Calais-Saint-Pierre, 74 800; Amiens, 65 000; Dunkerque, 60 000. Chacune des autres villes boit moins de 60 000 hectolitres de bière par an. Quant à la consommation par tête, elle peut être dressée comme suit : Lille, 3 hect. 39 litres; Saint-Quentin, 2 hect. 40; Saint-Pierre-lès-Calais, 1 hect. 41. Toutes les autres villes consomment moins d'un hectolitre de bière par an et par tête. Si nous recherchons les villes où il se consomme le moins de jus de houblon, nous trouvons : Nîmes, 6 litres; Toulouse et Lyon, 5 litres; Nantes et Angers, 4 litres.

Après la France et la Belgique viennent des pays où la quantité de bière fabriquée est considérable, relativement à la population, mais où les chiffres prennent une place moins importante dans la production générale : le Danemark, dont la fabrication est estimée à 2 186 000 hectolitres, et la Norvège, 1 712 445.

Notons ensuite parmi les contrées d'Europe : la Russie (2 928 573 hectolitres), la Suisse (1 million 186 425 hectolitres), l'Espagne (1 025 000 hectolitres), l'Italie

(157 715), la Turquie (140 000), la Roumanie (100 000), le Luxembourg (95 254), la Serbie (95 000), la Grèce (6695), etc.

Il est curieux de constater qu'en dehors de l'Europe, le jus de houblon n'est guère produit qu'aux États-Unis, dont la fabrication est estimée à 36 918 614 hectolitres pour 1892, au Japon où elle se chiffre par 220 712 hectolitres, en Australie où l'on en produit 1 611 545, et enfin en Algérie où il s'en fabrique une moyenne annuelle de 25 000 hectolitres[1].

[1] D'après les *Annales industrielles*.

HISTOIRE DES BALLONS

UN DOCUMENT INÉDIT

M. L. Dupont, professeur d'histoire au lycée de Rouen, a entrepris des recherches aux Archives de la Seine-Inférieure sur l'administration provinciale au dix-huitième siècle. En dépouillant une correspondance administrative traitant du prix des grains et des subsistances, M. Dupont a trouvé des pièces relatives aux premières ascensions aérostatiques et notamment une lettre donnant le récit de l'expérience faite au Champ de Mars à Paris, du lancement du premier ballon à gaz non monté. Nous reproduisons ce document inédit :

Extrait d'une lettre de M. Lemarié, subdélégué de Magny-en-Vexin, en congé à Passy, près Paris, adressée à M. de Crosne, intendant de Rouen. (Reproduit avec l'orthographe de l'original.)

29 août 1783.

« Vos savants, Monsieur, qui ont en vain essayé de soumettre à leurs calculs les productions de la terre, semblent abandonner cette terre ingrate et rebelle pour porter en l'air leurs doctes spéculations. Gard! que leurs idées ne se perdent dans les nues, ainsi que leurs balons volants !

« Nous avons été témoins mercredi dernier de la fameuse expérience de MM. de Montgolfier exécutée par MM. Robert au Champ de Mars. Le balon, de 12 pieds de diamètre, rempli d'air inflammable, s'est élevé en deux ou trois minuttes jusqu'à la hauteur d'un gros nuage, qui l'a dérobé à notre vue. Les uns l'envoyaient en Suède, d'autres en Norwège, d'autres en Russie, d'autres dans la nouvelle isle sortie du sein des eaux..., il est tombé tout bonnement à Gonesse, sur le four d'un boullanger... Serait-ce l'air inflammable du four qui aurait attiré l'air inflammable du balon? Beau sujet de méditations, de raisonnements, de disputtes scientifiques!

« Au fait, Monsieur, je vote de toute mon âme pour le succès de la nouvelle invention. Une voiture aérienne serait bien commode et bien douce. Point d'ornières dangereuses, point de cahos fâcheux, point de secousses perfides. Moi, qui de Passy, ne puis rouler jusqu'à Paris, à cause du pavé, j'irais toujours courant par les airs, tantôt vers Othaiti, comme le chevalier Ok, tantôt vers la Chine comme Rolland, tantôt vers la Lune, comme Astolphe... et le plus souvent vers les lieux honorés de votre présence comme le plus dévoué de vos serviteurs.

« Au reste, Monsieur, je n'attendrai pas la commodité d'un balon volant pour retourner à Magny. Je compte m'y rendre cahin-caha par la même voiture qui m'a amené ici dans dix ou douze jours... »

Cette lettre, on a pu le voir, est très intéressante et rédigée avec esprit. Le signataire, M. Lemarié, était subdélégué à Magny, de M. de Crosne, intendant de Rouen, auquel il écrivait. Il se trouvait en congé à Passy, près Paris, au moment de l'expérience du Champ de Mars. G. T.

LES GRANDES MAISONS DE CHICAGO

A Chicago les voyageurs ont comme à New-York des hôtels somptueux. C'est l'*Auditorium* le plus curieux en ce moment. Il a dix étages, possède dans le même corps de bâtiment une tour carrée de 82 mètres d'élévation du haut de laquelle on jouit d'une vue superbe. Un bureau central météorologique y est installé et les dix-huit étages de la tour sont occupés par des locaux loués à des commerces divers. Ce monument colossal comprend aussi un théâtre immense où l'on joue des ballets et des pièces à grand spectacle. La plus grande curiosité de l'hôtel consiste dans sa salle à manger de 55 mètres de longueur qui peut contenir très largement 500 convives. Elle est située au dixième étage du palais avec toutes les cuisines et les dépendances nécessaires. Le public monte par les ascenseurs à cette salle splendide dont le principal ornement consiste le jour dans la vue du lac, et le soir, dans sa resplendissante illumination à la lumière électrique[1].

La ville de Chicago s'est fait une réputation toute spéciale par les constructions de grande hauteur. Beaucoup d'entre elles ont douze, quatorze et seize étages. Nous parlerons seulement de la plus curieuse d'entre toutes, de celle que l'on nomme *the Masonic fraternity temple association;* elle compte vingt et un étages et sa hauteur atteint 92 mètres.

Cette maison est faite pour le commerce ou pour toute industrie en général, elle a coûté plus de 10 millions de francs. C'est bien la ruche d'abeilles industrieuses la plus étonnante qu'on puisse voir.

La construction d'un pareil bâtiment nécessite des dispositions spéciales; elle se fait en élevant tout d'abord la carcasse qui est tout entière en fonte d'acier, et quand toutes les pièces importantes en sont posées, on commence à bâtir tout autour les façades de maçonnerie. On garnit la carcasse d'acier, *d'une peau*, suivant l'expression pittoresque américaine. Cette peau consiste pour le rez-de-chaussée en blocs épais de granit sur lesquels on élève ensuite un mur ou des piliers de briques dont on garnit la face extérieure de plaques de pierre de grès rouge ou de granit.

Nous donnons les façades en perspective du *Masonic temple* (fig. 1). L'aspect ne saurait en être agréable à cause de la hauteur, poussée à l'extrême, du monument; cependant, dans ce genre exagéré, c'est l'œuvre la moins désagréable à voir d'entre toutes. L'entrée est assez monumentale avec son beau vestibule qui donne accès dans la cour intérieure. Celle-ci monte du fond jusqu'au comble à toiture vitrée qui abrite en même temps une [illegible]

[1] Voy. n° 951, du 22 août 1891, p. 187.

partie de la maison. Au fond de cette cour toute dallée de superbes mosaïques et dont les murs des étages élevés et les colonnes qui les supportent sont du haut en bas plaqués de marbre blanc, on a le coup d'œil original des quatorze ascenseurs conduits par leurs gardiens, qui font à tous les instants et à grande vitesse le service des vingt et un étages. (Voy. plan du rez-de-chaussée, fig. 2). Deux ascenseurs servent seulement au transport des marchandises. A droite et à gauche des escaliers se trouvent les bureaux du téléphone, du télégraphe et les boîtes aux lettres. Le reste du plan aux étages superposés est occupé par les cabinets de toilette et par les magasins et bureaux divers. Les étages qui se succèdent à partir du premier, sont semblables. Le vingt et unième et dernier étage consiste en une vaste plate-forme abritée tout entière par la toiture de verre. Son plancher est en bois et de ses nombreuses fenêtres on admire le panorama merveilleux de Chicago et du lac Michigan. On voit dans le voisinage les quelques autres maisons gigantesques que compte Chicago, et dont l'ensemble est représenté ci-contre (fig. 3). Cette plate-forme qu'on nomme l'*Observatoire* est éclairée le soir à la lumière électrique. Des marchands vendent des médailles et des souvenirs du *Masonic temple;* et l'on peut boire aussi des limonades au milieu des palmiers et des fleurs disposés auprès des boutiques, tout en contemplant la lune qui se reflète dans les eaux du lac.



Fig. 1. — Grande maison de vingt et un étages à Chicago. *The masonic fraternity temple association.*

Grâce à l'obligeance extrême du *Manager* M. Grower, je visite tous les détails de la maison. Le vingtième étage sert tout entier : 1° au développement des tuyaux de vapeur qui descendent ensuite dans chaque étage pour distribuer la chaleur dans les nombreux bureaux; 2° aux réservoirs d'eau de forme cylindrique pour les ascenseurs hydrauliques; ils sont en tôle et ont un diamètre de 2m,20 sur une longueur de 7m,54; la pression est de 145 *pounds;* 3° aux réservoirs d'eau à boire; leur diamètre est de 2m,50 sur une longueur de 4m,40; la pression est de 125 *pounds*.

Dans le dix-neuvième étage se trouvent les services de tous les locataires en général. C'est là que sont installés les cireurs de bottes, les coiffeurs et bureaux de tabac, les salles de bains pour les messieurs et les dames, et différents cabinets pour les deux sexes. Le dix-huitième étage sert à la Société maçonnique. On y remarque une belle salle voûtée, dont les nervures sont ornées de lumières électriques, et qui peut contenir six cents personnes. Une autre salle, à côté, pour les petites assemblées, est toute en boiseries avec colonnettes à chapiteaux assyriens, et une autre encore, celle du Consistoire

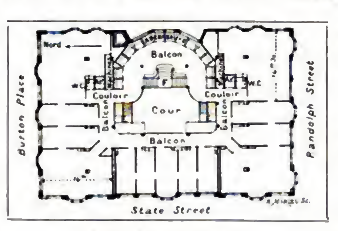


Fig. 2. — Plan du rez-de-chaussée.



Fig. 3. — Vue d'ensemble des grandes maisons de Chicago. A droite, la maison de vingt et un étages représentée dans la figure 1. (D'après une photographie.)

avec un orgue; enfin de nombreuses chambres qui servent de vestiaires et différents bureaux.

Le dix-septième étage est réservé d'un côté pour une salle des festins qui peut contenir six cents convives et ses différents services, de l'autre, pour le temple maçonnique nommé *temple de Salomon*. C'est une belle salle, sévère d'aspect, au fond de laquelle trois sièges sont placés pour les grands maîtres; deux rangs de stalles, disposés le long des murs, servent aux francs-maçons. Un grand salon pour les maçons des deux sexes et un autre temple, le temple bleu qui produit un effet féerique lorsque ses vingt-quatre coupoles dorées sont éclairées par la lumière électrique, complètent tout l'étage.

Tous les autres étages sont réservés aux locataires de divers métiers. Au septième étage, je visite le Club de la Société d'assurances sur la vie; au quatrième, cinquième et sixième, ce sont les joailliers, et une grande salle pour les conférences; ailleurs des dentistes, des banquiers, etc.

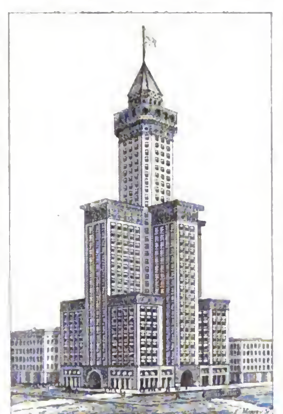


Fig. 4. — Projet d'une maison d'habitation de trente-quatre étages, à Chicago, *Odd Fellows building*.

Le soubassement de l'hôtel contient le bureau de l'ingénieur en chef du service des machines de la maison. Afin d'éviter les interruptions par suite d'accidents dans la lumière électrique, tous les appareils sont en double, ils sont de la maison *Thomson Houston electric Company*. Il y a six dynamos de 750 *ampères* et 110 *volts*. Pour faire marcher les ascenseurs, il y a trois pompes à vapeur qui ont ensemble une puissance de mille chevaux.

Pour monter l'eau à boire, on remarque deux pompes à vapeur, de même pour l'eau chaude, et deux autres pour les ascenseurs des marchandises.

Enfin dans une autre partie du soubassement, se trouvent huit grandes chaudières qui produisent la vapeur nécessaire pour mettre en action les machines, puis l'immense provision de charbon.

Je demandai à M. Grower le prix de ses loyers : les plus forts sont de 6250 fr. par mois, ce sont des locataires qui ont pris plusieurs bureaux pour les réunir suivant leur gré.

Les autres loyers sont généralement de 250 francs par mois, les moins coûteux sont de 100 francs. Si on admet que la maison puisse être complète, c'est-à-dire que les temples, les salles de festin, de conférence, soient garnis en même temps de public, et que les locataires, serviteurs et employés soient tous présents, le *Masonic temple* contiendrait ce jour-là près de dix mille personnes.

On sort de cette maison, émerveillé d'une semblable organisation. Il serait permis de penser que c'est le plus grand effort qu'il soit possible de faire; il n'en est rien cependant. Les habitants de Chicago ne pensent qu'à renchérir les uns sur les autres. Il est question en ce moment d'un projet qui laisserait bien loin en arrière la maison du *Temple maçonnique*. Il s'agit de la *Odd Fellows building*, construction qui aurait trente-quatre étages et serait édifiée pour le commerce de même que le Masonic temple. Nous en donnons à la page précédente (fig. 4) l'extraordinaire silhouette[1].

ALBERT TISSANDIER.

NÉCROLOGIE

Marié-Davy. — Nous avons appris, la semaine dernière, la mort d'un de nos physiciens et météorologistes les plus distingués, E.-H. Marié-Davy. Nous empruntons à une Notice biographique très complète, publiée par M. Alfred de Vaulabelle, ancien secrétaire de l'Observatoire de Montsouris, le résumé de sa carrière scientifique si laborieuse et si bien remplie. Né à Clamecy en 1820, E.-H. Marié-Davy entra à l'École normale supérieure le premier de la promotion de 1840. Il fut reçu le premier au concours d'agrégation pour les sciences physiques de l'année 1844, et concurremment nommé, en 1845, professeur titulaire de la chaire de physique à la Faculté des sciences de Montpellier, avec dispense d'âge, et professeur de médecine à la même Faculté. En 1862, il fut nommé astronome titulaire de l'Observatoire de Paris. D'abord chargé de l'étude du magnétisme terrestre, il devint bientôt chef du service météorologique international, qu'il organisa en France, et qui commença en août 1863. Jusqu'en 1866, M. Marié-Davy se chargea seul du service des avertissements aux ports et entreprit, en même temps, l'étude des orages à la surface de la France et celle des tempêtes à la surface de l'Atlantique. En juin 1872, il prit de nouveau la direction du service des avertissements, poursuivit la publication de l'*Atlas des mouvements généraux de l'atmosphère* et celle de l'*Atlas des orages*, qui devait être un des principaux éléments de l'*Atlas physique et statistique de la France*, mais qui fut abandonné à la mort de M. Delaunay, membre de l'Institut, alors directeur de l'Observatoire de Paris. C'est à cette époque encore que furent publiés, sous la direction de Marié-Davy, le *Bulletin météorologique mensuel* et le premier volume de l'*Annuaire météorologique de l'Observatoire de Paris*, qui devint, en 1874, l'*Annuaire météorologique de l'Observatoire de Montsouris*. Cet établissement, dirigé jusqu'en juin 1872 par M. Ch. Sainte-Claire Deville, rattaché cette même année à l'Observatoire national, puis rendu indépendant par les décrets du 25 février 1875, fut enfin placé sous la direction de M. Marié-Davy. Le savant météorologiste s'adonna dès lors à l'étude de l'atmosphère et de ses variations, ainsi qu'aux applications de la météorologie à l'agriculture et à l'hygiène. On sait, à ce propos, la large part qui lui revient dans la solution du problème de l'assainissement de la Ville de Paris. Ses travaux et ceux de ses collaborateurs se trouvent en partie consignés dans les Annuaires publiés de 1874 à 1887. C'est en 1857 que Marié-Davy inventa sa pile au bisulfate de mercure; il l'offrit gracieusement à l'administration des télégraphes, qui l'adopta, ainsi que plusieurs administrations étrangères. Pendant la guerre de 1870, l'éminent physicien, sachant sa présence inutile à l'Observatoire, suivit le gouvernement de la Défense nationale et fut chargé du service des avertissements aux ports qu'il parvint, malgré les difficultés, à continuer sans interruption; à Bordeaux, il fut nommé professeur à l'École polytechnique et conserva ce poste jusqu'au retour du gouvernement à Paris. Parmi les ouvrages dus à la plume autorisée du savant météorologiste, signalons son *Traité des mouvements de l'atmosphère et des mers*, considérés au point de vue de la prévision du temps; son livre intitulé : *Météorologie et physique agricoles;* ses Mémoires relatifs à l'*électricité statique et dynamique*, etc., etc. Nombre d'articles de lui ont, en outre, été publiés dans le *Bulletin de la Société météorologique*, les *Archives de la Société de sauvetage maritime*, le *Journal d'agriculture pratique*, le *Journal d'hygiène*, le *Génie civil*, etc., etc. Admis, en 1887, à faire valoir ses droits à la retraite, M. Marié-Davy fut nommé directeur honoraire de l'Observatoire de Montsouris. Il était docteur en médecine, docteur ès sciences physiques et mathématiques, membre correspondant du Bureau des longitudes, président honoraire de la Société d'hygiène, chevalier de la Légion d'honneur.

Le docteur Faudel. — Le 14 juillet dernier s'éteignait, à Colmar, un de ces savants modestes qui, dans nos provinces, sont comme les pionniers de la science. M. le Dr Faudel, dont les nombreux amis pleurent aujourd'hui la mort, était président de la Société d'histoire naturelle de Colmar depuis le décès de M. G.-Ad. Hirn (1890), une autre illustration de cette vaillante Alsace. C'est à M. Faudel que l'on doit la découverte, faite en 1865 dans le lehm d'Éguisheim, d'un crâne préhistorique humain. Cette découverte eut un retentissement considérable dans le monde savant, alors que l'anthropologie préhistorique était encore à son aurore. Le crâne d'Éguisheim remonte par son antiquité et ses caractères à la même époque que celui du Néanderthal. On doit encore à M. Faudel une bien complète *Bibliographie scientifique alsatique* (1875-78) publiée dans les *Bulletins de la Société d'histoire naturelle* de Colmar. Ardent chercheur et préhistorien érudit, il collabora avec M. le professeur Bleicher, son compatriote et ami, aux *Matériaux pour l'étude préhistorique de l'Alsace*, œuvre consciencieuse et patiente qui a été accueillie avec de justes éloges dans le monde scientifique. Mais l'œuvre capitale de M. le Dr Faudel, celle à laquelle il a, pour ainsi dire, consacré sa vie, est la constitution du musée de la Société d'histoire naturelle de Colmar. L'un des plus zélés promoteurs de cette Société fondée en 1859, il en fut acclamé secrétaire dès son origine, et jusqu'à sa mort, continua ces fonctions multiples et difficiles où sa bienveillance et son tact se faisaient tant apprécier. Le musée d'histoire naturelle, bien modeste au début, fut installé dans une petite salle du bâtiment des Unterlinden; mais promptement accrues par des dons et des achats provoqués par le

[1] Notice envoyée de Chicago.

zèle de M. Faudel, ces collections prirent une extension merveilleuse pour un musée de province à ressources bien restreintes. Et c'est avec une fierté légitime que l'excellent secrétaire enregistrait dans ses Rapports les progrès de chaque année. Par ses soins, nous vîmes se remplir ces longues galeries des Unterlinden, avec les collections des différentes branches de l'histoire naturelle, classées dans un ordre admirable, et portant pour la plupart des étiquettes écrites de sa main. Depuis la funeste guerre de 1870 et les cruelles séparations qui en ont été la suite, M. Faudel voyait chaque jour l'exil ou la mort enlever ses amis, ses collaborateurs, et cependant il restait ferme sur la brèche malgré les difficultés qu'il rencontrait à chaque instant de la part des autorités allemandes; malgré la dissolution qui menaçait la Société, il s'efforçait de la maintenir. Mais la mort eut raison de lui, elle l'arracha cruellement à la science et à ses amis.

Aug. Gasser,
Membre de la Société d'histoire naturelle de Colmar.

CHRONIQUE

Les sources et la sécheresse. — M. Georges Lemoine a entretenu la *Société météorologique* de la situation des sources et des eaux courantes à la fin de mai 1893. On aurait pu penser, d'après la sécheresse extraordinaire dont a tant souffert l'agriculture, qu'on aurait pour les sources, d'ici à l'automne prochain, une grande pénurie d'eau. Heureusement il n'en a rien été : la sécheresse qui a suivi a été une sécheresse *printanière* et la situation a été toute différente de celle qui existait à la même époque de l'année, en 1870 et 1874. C'est que si les mois d'avril et de mars 1893 ont été presque sans pluie, les mois précédents de la saison froide, à partir du 1er novembre, ont reçu d'assez fortes quantités d'eau. L'ensemble des six mois compris entre le 1er novembre 1892 et le 30 avril 1893 est sous ce rapport inférieur à la moyenne, mais sans que la différence soit très considérable, tandis qu'en 1873-1874, elle était de 40 pour 100. D'ailleurs, dans le mois de janvier, il est tombé de fortes quantités de neige (0m,25 d'épaisseur à Langres et à Châtillon-sur-Seine) qui, fondant lentement, ont contribué à alimenter les réserves d'humidité du sous-sol. Dans le département de la Marne, au milieu de la craie blanche, les petites rivières, telles que la Somme, n'offrent actuellement rien d'exceptionnel, tandis qu'à la même époque, en 1874, 1870, 1865, elles avaient déjà tari sur plusieurs kilomètres de longueur. Près de Sens, les débits des sources de la Vanne sont encore bien soutenus. La plus profonde, et l'une des plus anciennement observées, celle de Cérilly, donnait encore, à la fin de mai 1893, 227 litres par seconde, tandis qu'en 1874, on n'avait plus que 114 litres, et, en 1870, 126 litres. En Bourgogne, ce n'est que pour les sources très superficielles qu'il y a des diminutions prononcées.

Déboisement et scieries aux États-Unis. — On n'imagine guère l'intensité avec laquelle les États-Unis déboisent leur territoire; ils commencent, du reste, à s'apercevoir qu'ils ont été trop vite, les mauvais effets du déboisement se font sentir, et dans plusieurs États on nomme des Commissions chargées d'étudier la question des réserves à faire pour la protection des cours d'eau et des sources. Donnons quelques chiffres sur les scieries mécaniques dans les États de Californie, d'Oregon et de Washington, qui montreront bien à quelle dévastation il faut se livrer pour alimenter de matière première ces établissements. En 1880, on comptait seulement, dans le groupe d'États que nous envisageons, 516 scieries de toutes sortes faisant un chiffre d'affaires très important; elles employaient un personnel de 4502 ouvriers, à qui elles distribuaient en salaires une somme de 7 700 000 francs à peu près. Les matières premières transformées, les bois sciés représentaient, avant toute transformation, un minimum de 24 millions de francs. Enfin, dans l'année, ces 516 scieries avaient pu débiter 642 millions de pieds de bois, à peu près 18 millions de mètres cubes. Pendant l'année 1890, c'est bien autre chose. Cette fois les établissements sont au nombre de 855; c'est surtout dans l'État de Washington qu'ils se sont multipliés, étant passés de 37 en 1880 à 311 en 1890. Les 855 scieries des trois États considérés emploient un personnel de 14500 ouvriers de toute espèce, auquel elles distribuent en salaire à peu près 32 800 000 francs. Les bois qu'elles transforment leur coûtent plus de 68 700 000 francs; enfin le volume de bois débité représente un total d'au moins 55 millions de mètres cubes. Ce sont des chiffres formidables qui montrent bien avec quelle rapidité les forêts des États-Unis doivent se dépeupler.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 24 juillet 1893. — *Présidence de* M. Lacaze Duthiers

Préservation de la luzerne contre le rhizoctone. — La luzerne est quelquefois atteinte d'une maladie dont la cause a été décrite vers le commencement du siècle par de Candolle : c'est un champignon formé aux dépens des sclérotes. Sous l'influence de la maladie, la plante jaunit et meurt. Les ravages se montrent par taches qui vont s'agrandissant. Les racines sont alors recouvertes d'une sorte de duvet rougeâtre qui n'est autre chose que du mycélium. L'humidité du sol est une condition favorable, mais les cultures du midi de la France sont également éprouvées parce que les racines s'enfonçant dans le sol, à une très grande profondeur, le parasite souffre peu de l'action de la chaleur. M. Brunet s'est particulièrement attaché à étudier le mode de propagation. Il a constaté que le rhizoctone pénètre les racines de filaments mycéliens; mais d'autres filaments restent à l'extérieur et de ceux-ci partent des filets qui envahissent les racines voisines. Il a même obtenu les corps reproducteurs. Enfin la maladie peut se répandre à la surface du sol et cette diffusion parait très facile. M. Brunet, comme moyen de prévention, préconise le défrichement des foyers contaminés sur une surface un peu plus étendue que celle des foyers. Les herbes doivent ensuite être brûlées. Puis autour de la région défrichée, on creuse un petit fossé que l'on revêt intérieurement de fleur de soufre. Enfin on remplit le fossé de terre. L'expérience montre que ces moyens sont suffisants; d'ailleurs, il ne saurait être question d'en employer un autre, à cause de la profondeur des racines.

Les Arachides d'Égypte. — M. Andouard, directeur de la station agronomique de Nantes, signale la prospérité de culture des Arachides, en Égypte, dans un sol essentiellement constitué de sable pur, situé le long d'un canal d'eau douce. Pour tout amendement, ce sol reçoit une terre noire prise sur l'emplacement de villages abandonnés et composée de limon et de détritus. Mais, en examinant ces Arachides à diverses phases de leur croissance, il a trouvé sur les racines les nodosités à bactéries, propres aux légumineuses qui permettent la fixation

de l'azote atmosphérique. Ces nodosités présentent l'aspect des galles du phylloxéra. En outre, M. Andouard a découvert un saccharose dans les racines. Il rappelle que la graine d'Arachide peut donner 50 pour 100 de son poids d'huile et que la France en consomme la quantité considérable de 200 000 tonnes par an.

Un parasite du ver à soie. — On connaissait des parasites vivant aux dépens des tissus de diverses chenilles, mais le ver à soie avait paru jusqu'ici exempt de cette cause de destruction. Il résulte de travaux entrepris au laboratoire de l'Institut agronomique que cette sécurité pour les sériciculteurs doit disparaître. En effet, des vers à soie provenant du département du Gard se flétrissaient et périssaient avant de passer ou à peine passés à l'état de chrysalide. En disséquant ces insectes, on a relevé la présence, dans leurs tissus, de petites larves analogues à des larves de mouches. Telle est, en effet, l'origine de ces larves qui provenaient d'une espèce de chenilles, attaquées par une mouche elle-même très petite désignée sous le nom de *Doria meditabunda*, classée dans les diptères.

Le rôle du pancréas chez les lapins. — On sait que l'ablation ou la destruction du pancréas, chez les chiens, provoque un diabète mortel. Chez les lapins, la glycosurie se produit également lorsque l'on réalise la suppression du pancréas au moyen d'une injection d'huile dans le canal excréteur, d'après M. Hedon; mais au bout de quelque temps, l'animal guérit, augmente de poids, bien qu'il n'ait pas de pancréas. Il résulte de là que la fonction du pancréas dans la nutrition des herbivores ne parait pas essentiel, à l'inverse de ce qui a lieu pour les carnivores.

Préparation du phosphure de cuivre. — On sait qu'un bâton de phosphore blanc, plongé dans une solution de sulfate de cuivre, se recouvre d'un mélange de cuivre métallique et de phosphure de cuivre. M. Granger, en faisant agir en tubes scellés à 150 degrés le phosphite de cuivre sur le phosphore rouge en présence de l'eau, a obtenu du phosphure cuivreux pur. C'est une poudre grise, cristallisée, dont l'aspect rappelle la plombagine. Ce corps est facilement oxydable et se décompose sous l'influence de la chaleur.

Varia. — M. Stanislas Meunier communique le résultat de l'examen de deux météorites nouvellement parvenues au Muséum. — M. Bureau lit une Note sur les fausses fougères fossiles du calcaire parisien. — M. Julien, professeur à la Faculté de Clermont, a relevé des vestiges de dépôts glaciaires contemporains de l'époque houillère, dans le voisinage de Saint-Chamond. — M. de Sanderval fait hommage d'un exemplaire de son ouvrage intitulé *Carnet de voyage au Soudan*. — L'Académie enregistre une réclamation de priorité au sujet de la décomposition du pyrophosphate de magnésie par l'arc électrique décrite par M. Moissan. CH. DE VILLEDEUIL.

RÉCRÉATIONS SCIENTIFIQUES

LE DERVICHE PRESTIDIGITATEUR

Assis et coiffé à la turque, sérieux et grave comme un marabout, voilà notre derviche prestidigitateur. C'est un charmant petit automate.... Mais, attention, il opère. Sa main droite levée, le derviche commande; de sa baguette magique il frappe ensuite trois coups répétés, toc, toc, toc.... Son commandement fait, la main gauche soulève le couvercle de la boite posée devant lui et nous voyons apparaître un oiseau qui disparait bientôt. La boite se referme, nouveau coup de baguette, toc, toc, toc... nouvel ordre, la boite s'ouvre, c'est un serpent qui se montre. Sur un nouvel appel, c'est un dé qui parait, puis des fruits.



Le derviche prestidigitateur. — Vue extérieure et détail du mécanisme.

Voilà le jouet. Expliquons maintenant son mécanisme. Notre derviche est assis sur un tapis de Turquie qui recouvre le secret de sa magie. Soulevons ce tapis et nous trouvons un mouvement composé essentiellement d'un excentrique rotatif et mobile, pouvant s'abaisser, s'élever, pour exécuter l'apparition et la disparition; ce mouvement est donné par une rame, un ressort et un excentrique. D'autres ressorts et leviers complètent le mécanisme et exécutent le mouvement des bras, c'est-à-dire produisent le frappé du commandement, martèlent les toc, toc, toc..., ouvrent et ferment la boite magique en soulevant ou en abaissant le bras gauche de notre prestidigitateur. Le tout est mis en marche par un ressort qui se monte comme celui d'une pendule ordinaire au moyen d'une clef. L'inventeur de cet automate est M. Britain qui nous a déjà donné l'*Ecuyère*, la *Toupie hydraulique*, la toupie lance-hélices, les courses de chevaux, etc., dont a parlé *La Nature*. Dr Z...

Le Propriétaire-Gérant : G. TISSANDIER.

Paris. — Imprimerie Lahure, rue de Fleurus, 9.

LES REFUGES SOUTERRAINS DE LA GAULE

La Nature du 6 mai 1893 contient un article sur un refuge souterrain découvert récemment à Fontaine-Ozillac dans la Charente-Inférieure. D'après l'auteur, M. Paul Quimand, ce refuge daterait des guerres de religion; je suis convaincu qu'il est beaucoup plus ancien et qu'il remonte à l'époque gauloise.



Fig. 1. — Galerie souterraine de Brétigny, près de Chartres, avec rétrécissement pour les embuscades.

Les excavations de ce genre sont en effet fort nombreuses dans les parties de notre territoire où le sous-sol est formé d'une roche à la fois tendre et consistante comme dans la Beauce, la Champagne et l'Artois; elles présentent absolument les mêmes caractères.

En 1879, lors de la reconstruction de l'église de Maves (Loir-et-Cher), on trouva, à 4 ou 5 mètres au-dessous du sol, des souterrains très contournés, présentant à peu près uniformément $1^m,55$ de hauteur sur $0^m,80$ de largeur, qui, après avoir passé sous les maisons du village, allaient, par une assez longue pente inclinée, s'ouvrir dans les champs voisins où leur orifice, bouché sous le sol arable par une large pierre, était depuis longtemps inconnu aux populations actuelles bien que la tradition de leur existence se fût conservée. C'est par ces rampes que l'on introduisait les animaux domestiques. Quelques hommes restaient au dehors, dissimulaient avec soin l'entrée au moyen de pierres, de buissons, puis rentraient eux-mêmes dans les souterrains par les puits dont on parlera plus loin. On y a trouvé des monnaies romaines, de Néron principalement. Il s'agissait donc ici d'une de ces retraites souterraines dont parlent César et Tacite, Pline, Florus et Baldéric[1]. On a, du reste, retrouvé dans les souterrains de l'Artois dont nous parlerons plus loin des armes et des vases gaulois et gallo-romains.

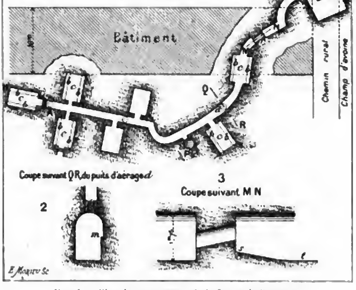
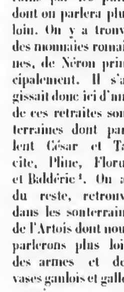


Fig. 2. — Plan des souterrains de la ferme de Brétigny.





En 1860, à Balatre, hameau de la commune de Suèvres (Loir-et-Cher), le terrain s'effondra sous une charretée de

[1] Les Gaulois sont très habiles dans le percement des souterrains et il n'y a pas de travaux de ce genre qui ne soient connus et usités chez eux. (*Guerre des Gaules*, liv. VII.) Ils ont coutume d'ouvrir des galeries souterraines qu'ils couvrent et qu'ils chargent de beaucoup de fumier : c'est le

gerbes en marche et l'entonnoir ainsi formé permit de pénétrer dans de longs et tortueux souterrains qui furent explorés par l'érudit curé de la paroisse, M. l'abbé Morin, et auxquels on trouva trois issues différentes débouchant sur le sol à de grandes distances, au moyen de rampes très inclinées.

Le centre du réseau forme une sorte de carrefour d'où partent quatre corridors de $1^m,50$ de largeur conduisant à quatorze salles carrées, circulaires ou demi-circulaires, plus ou moins spacieuses, reliées entre elles par d'étroits passages en zigzag. Un de ces passages débouche dans la paroi du profond puits de Balatre : on venait là puiser de l'eau, respirer et faire le guet; car tout près on trouve une petite chambre avec banc taillé dans le tuf comme le reste de la galerie et servant de siège.

Outre le puits, trois conduits verticaux remplis de grosses pierres convenablement disposées laissaient pénétrer un peu d'air et de lumière. On verra plus loin, à propos de souterrains de Brétigny, comment ces soupiraux sont organisés. Auprès de l'un de ceux de Balatre la couche épaisse de suie qui noircit encore les parois atteste de longs séjours dans ces sombres demeures.

Ces galeries, creusées dans un tuf tendre, à grain très fin et d'un jaune clair, se sont conservées du reste dans une telle perfection que l'on aperçoit encore, sur les parements des voûtes et des murs, l'empreinte des outils qui ont servi à les construire et les traces fumeuses des flambeaux qui en éclairaient les habitants.

« Ce qui nous semble surtout curieux, dit l'abbé Morin[1], c'est dans chaque galerie un système de défense qui mérite d'être étudié.

« Aux trois issues, au bas même des rampes couvertes par une longue rangée de pierres plates, à l'entrée de la grotte, de larges rainures sont taillées dans le tuf, toutes prêtes à recevoir des madriers de bois formant barricade. Dans l'épaisseur des murs et des cloisons de tuf et de calcaire marneux on remarque de distance en distance des trous en forme de gueule de four à $1^m,50$ au-dessus du sol, propres à surveiller les avenues, à faire le guet, avec les yeux comme les oreilles, et à clouer un ennemi contre la muraille opposée, au moyen d'un épieu ou de toute autre arme lorsqu'il se préparait à passer d'une galerie dans une autre faisant crochet avec la première. D'ailleurs on ne peut passer d'un corridor dans l'autre qu'au moyen d'une étroite ouverture au ras du sol de ces souterrains. L'ennemi devait ramper pour aller plus loin; mais lorsque sa tete paraissait au delà du trou, ou mieux du couloir horizontal, le Gaulois ou le Troglodyte caché de côté, invisible, lui écrasait la tête ou l'égorgeait (fig. 1). »

J'ai exploré moi-même, il y a une dizaine d'années, un souterrain qui venait d'être découvert, près de Chartres dans la ferme de Brétigny où s'était signé, en 1360, le fameux traité qui porte ce nom. J'ai relevé le tracé de la partie que j'ai pu parcourir.

On y accède par un puits d'aérage A (fig. 2, n° 1) dont le contenu s'est éboulé et a ainsi décelé la présence d'une excavation. Le n° 2 de la même figure montre la coupe d'un autre de ces puits *d* resté intact; on voit qu'il est rempli de pierres sèches destinées à dissimuler sa présence et que la stabilité de ces pierres devait être assurée par des étais qui s'appuyaient en *m* sur un ressaut de la paroi de la galerie. Ces galeries taillées en demi-cercle à la partie supérieure ont 1 mètre de largeur et $1^m,75$ dans leur plus grande hauteur.

Des chambres de même hauteur, longues de 2 mètres, larges de $1^m,50$, sont réparties à droite et à gauche de la galerie; la plupart sont munies de bancs taillés dans les parois. En P (fig. 2, n° 1) se trouve un puits de 5 mètres de profondeur où le niveau de l'eau se trouve à peu de distance au-dessous du sol de la galerie. En *r* la galerie se termine brusquement, mais dans la paroi du fond on voit s'ouvrir, à $0^m,40$ au-dessus du sol, un conduit circulaire d'environ $0^m,60$ de diamètre et légèrement incliné vers le haut. Quand on s'y engage en rampant, on retrouve à $1^m,50$ plus loin la galerie avec ses dimensions ordinaires que je n'ai pu reconnaître que sur une petite longueur à cause d'un éboulement qui m'a barré le chemin en E. C'était évidemment de ce côté qu'on entrait dans la galerie, car elle se termine en H par une chambre; on peut donc se rendre compte facilement du rôle que jouait le conduit *r* pour la défense.

L'habitant du souterrain poursuivi par des envahisseurs se réfugiait vers le fond de sa retraite en courant, remontait le petit plan incliné *st* (fig. 2, n° 3) et se précipitait, les bras en avant, dans le conduit central, comme une lettre à la poste, pour arriver de l'autre côté où il était sûr de ne trouver que des amis. Son ennemi, au contraire, ne devait s'engager qu'avec une fort légitime appréhension dans cette gaine étroite, et ici comme à Balatre, quand sa tête apparaissait à l'autre bout, elle était exposée sans défense à tous les coups de celui qui l'y attendait.

M. Terninck qui a visité les souterrains de l'Artois les décrit ainsi[1] :

Ce sont de longs et étroits couloirs creusés soit dans l'argile, soit dans la marne, grossièrement taillés et

asile l'hiver; c'est le dépôt de leur grain. Ils sentent moins dans ces lieux la rigueur du froid; et si l'ennemi vient, il pille ce qui est à découvert, au lieu que ces richesses secrètes et souterraines ou lui échappent ou, ce qui est déjà même un bien, exigent des recherches. (*Mœurs des Germains.*) On prétend que ce sont les Phéniciens qui avaient appris aux Gaulois l'art des mines. Déjà en 392, Brennus assiégeant Rome avait essayé de prendre cette ville au moyen d'une mine, mais il trouva dans le roc un obstacle insurmontable. Il est curieux de constater que pas un historien romain n'a fait mention de ce fait et que l'on en trouve seulement la trace dans les plaidoyers de Cicéron où l'orateur eut l'occasion de parler de la galerie des Gaulois qui subsistait encore de son temps. (*Pro Cæcina*, cap. XXX; *Pro Murena*, cap. XXX, etc.)

[1] *Histoire de la ville gauloise de Suèvres.*

[1] *Congrès arch. d'Arras*, 1881, p. 147.

n'offrant aucune trace de maçonnerie. Sur ces galeries s'ouvrent, de distance en distance, de petites chambres : les unes ont servi d'abri aux animaux de basse-cour en tout genre et on y voit la place des rateliers et les frottements des animaux sur les parois; les autres abritaient les femmes, les vieillards, les enfants, les hommes qui n'étaient pas à combattre et enfin les richesses que l'on voulait soustraire à l'ennemi; là sont les traces fumeuses des lumières qui ont éclairé ces profonds réduits, puis les débris de cuisine; enfin, de distance en distance sont des puits allant jusqu'à l'eau très souvent et destinés à fournir aux reclus l'air et la boisson. Quelques-uns de ces refuges sont considérables : celui d'Hermies a huit voies et trois cents cellules; celui d'Arleux a cinq galeries, celui de Morchies compte *trois étages superposés.*

On voit que ces souterrains ont constitué, à une certaine époque de notre histoire et dans certaines régions, un véritable système de fortification.

De tous temps les populations voisines des montagnes s'y sont réfugiées; elles s'y défendaient facilement, grâce aux obstacles offerts par la configuration du sol; aussi dans les langues primitives, est-ce la même racine qui a servi à former les mots *Bal, Bar, Barri, Berg, Burg,* qui tous signifient *montagne* ou *lieu fortifié.*

Dans les grandes plaines trop éloignées de ces refuges naturels, il fallut bien s'en créer de factices, surtout aux époques où les grandes migrations parties de l'Orient se suivaient pour ainsi dire périodiquement.

Sur les bords escarpés des rivières, le roc se présentant par sa tranche invite si naturellement l'homme à s'y creuser un abri quand il est suffisamment tendre, que ce mode d'habitation est encore usité dans les bords du Cher, de la Loire, du Loiret. C'est précisément dans ces régions qu'on trouve les plus nombreux et les plus beaux spécimens d'un genre de galeries souterraines encore trop peu connu et qui attend son Martel. A. de Rochas.

LE TREMBLEMENT DE TERRE DE THÈBES

Nous empruntons à des récits publiés en Orient d'émouvants détails sur le terrible tremblement de terre qui s'est produit, à la fin du mois de mai, à Thèbes et dans les environs.

La première secousse s'est produite dans la soirée du 22 mai, au moment où la plupart des habitants se promenaient dans les rues, cherchant paisiblement la fraîcheur à la suite d'une chaude journée.

Cette secousse causa une assez vive panique, mais des dégâts insignifiants. Le lendemain soir, à 10 heures, nouvelle secousse suivie de toute une série de grondements sourds qui empêchèrent, pendant la nuit, la population de dormir. La matinée s'ouvrit tristement et lourdement. Des brumes flottaient dans un ciel bleu. Les chiens hurlaient sinistrement dans les rues, les passants s'abordaient, se communiquant, avec des frissons, leurs impressions de la nuit. Vers midi et demi, une rumeur souterraine se fit entendre venant de la campagne vers la ville, et immédiatement après, les maisons oscillèrent avec des « tremblements ». En même temps, un grand nuage de poussière s'élevait au milieu des murs croulants des maisons dont les habitants s'élançaient dans les rues en poussant des cris terribles. Les femmes surtout étaient dans un état d'indicible frayeur. Elles se jetaient à genoux, implorant la Vierge, et leurs pères, frères, maris, n'arrivaient pas à les calmer. Au surplus, la panique inspirée à la fois par une vague superstition et le fait positif de la catastrophe, était générale. Chacun paraissait s'attendre à voir la terre s'ouvrir pour l'engloutir. « C'est la fin du monde! » criait-on.

Le cataclysme fut moins radical : mais les deux tiers de la ville n'étaient plus que des décombres. Quand la panique se fut un peu calmée, la population entière s'assembla, se répandit dans les églises, invoquant les oracles, implorant les tableaux des saints ou chantant en chœur le *Kyrie Eleison.* Le lendemain, on continua à réciter des litanies sur les places publiques. On appréhendait de nouveaux et graves malheurs, car un almanach prophétique annonçait depuis longtemps la destruction d'une ville grecque pour le 28 mai.

Le 28 mai arriva. L'obsession de la prophétie était telle que tout travail fut suspendu et personne ne se sentit même le courage de manger. Les esprits ne se rassérénèrent que le lendemain. La journée fatale s'était écoulée sans amener autre chose que de légères secousses de tremblement de terre. Et aujourd'hui, sur les ruines de Thèbes, a surgi une Thèbes nouvelle toute faite de tentes, de hangars, de baraquements provisoires. C'est dans une tente qu'est installé le bureau de poste; le télégraphe occupe une guérite de factionnaire! On s'imagine l'effet que produit la pluie.

Les quelques édifices restés debout ont été tellement ébranlés qu'ils menacent de s'écrouler d'un jour à l'autre. L'église d'Ilaghu Théodore, dans le faubourg du même nom, paraît condamnée; on n'officie plus dans celles de Saint-Athanase, de Saint-Georges et de la Vierge de Thèbes, tant elles paraissent en danger. Dans presque toutes les maisons, les murs extérieurs se sont détachés des plafonds et inclinent sinistrement en avant. A tout instant, on entend le bruit de murailles qui croulent au milieu d'un nuage de poussière.

Les dégâts ont été évalués approximativement à plus de 2 millions de drachmes.

Ce n'est pas la première fois que la ville de Thèbes a été le théâtre d'un tremblement de terre; on a signalé un phénomène du même genre, presque aussi désastreux, en 1853[1].

UN NOUVEAU RÉFRACTOMÈTRE

Par ces temps de falsification continuelle des produits alimentaires et autres, on ne saurait trop munir les laboratoires d'appareils permettant de déterminer la nature des corps au moyen des différents caractères qui les distinguent les uns des autres.

Le poids, la densité, donnent des renseignements précieux à cet égard, mais on a signalé depuis longtemps déjà que, pour les liquides en particulier, l'indice de réfraction est un élément important. Au moyen de lois simples on peut ainsi arriver à une véritable analyse optique des composés organiques.

Les corps introduits en fraude dans les substances

[1] D'après la *Géographie.*

commerciales soumises à l'analyse sont généralement peu nombreux et la mesure de l'indice de réfraction peut jusqu'à un certain point donner avec assez d'approximation la quantité du falsifiant.

La détermination de l'indice de réfraction peut être aussi utilisée par le chimiste pour le dosage des solutions.

La méthode généralement employée pour faire des mesures de ce genre est celle du goniomètre, mais elle est assez longue et délicate. M. Ch. Féry a imaginé un appareil dans le même genre, mais plus simple, qu'il a fait construire par M. Pellin et qui est destiné à la mesure rapide de l'indice de réfraction des liquides. Il se met rapidement en fonction et donne par lecture directe sur une échelle graduée le résultat cherché. Le principe de l'appareil consiste à annuler par un prisme solide d'angle variable et d'indice constant la déviation imprimée à un rayon lumineux par un prisme creux d'angle fixe rempli du liquide dont on veut connaître l'indice de réfraction. La simple mesure du déplacement qu'il aura fallu effectuer pour compenser la déviation due au prisme liquide permet de lire directement cette valeur.

Pour remplir ces conditions, l'appareil de M. Ch. Féry se compose d'un collimateur B muni d'une fente assez large portant un réticule vertical. Au moyen d'une vis de réglage on peut déplacer légèrement l'ensemble de la fente et du réticule pour le réglage de l'appareil. Sur la même plate-forme se trouve dans le même axe une lunette ordinaire A, munie de deux réticules en croix de Saint-André. Entre les deux lunettes se place une cuve C dont les deux faces sont constituées par deux lames de glace identiques planes à l'intérieur, convexes extérieurement et faisant entre elles un assez petit angle. C'est cette cuve qui constitue le prisme à liquide. Elle est placée sur une glissière R qui permet le déplacement latéral. Dans ce mouvement rectiligne la glissière entraîne un vernier V qui se meut devant une échelle graduée E. Une pince P permet de suspendre un thermomètre si on veut avoir la température précise du liquide au moment de l'expérience.

Pour se servir de l'appareil on fait tomber sur la fente du collimateur un rayon de lumière monochromatique sodée, provenant d'un brûleur Bunsen, qui traverse la cuve et est reçu par la lunette A. Quand la cuve est vide, cette condition est remplie. Lorsque le vernier marque zéro, le rayon passant par les centres optiques des deux lames lenticulaires identiques n'est pas dévié; mais dès qu'on introduit un liquide en C, il y a déviation de ce rayon. On déplace alors la cuve sur sa glissière jusqu'à ce qu'on trouve un point où il reparaît de nouveau dans la lunette A. On n'a plus alors qu'à lire sur l'échelle le déplacement effectué et la graduation donne l'indice cherché.

Nous ferons remarquer qu'il n'est pas nécessaire d'emplir la cuve complètement pour faire la mesure; il est même bon de laisser un certain vide qui donne la facilité de vérifier le zéro pendant l'expérience. Dans ce cas l'image du réticule du collimateur ne disparaît pas complètement, mais s'affaiblit seulement.

La cuve peut contenir 15 centimètres cubes environ, mais la hauteur du liquide n'influe pas sur le résultat et s'il ne recouvre le fond que de quelques millimètres, représentant 2 centimètres cubes, cela est suffisant pour voir le réticule de la fente et faire bonne mesure. Cette propriété de l'appareil est précieuse dans le cas où l'on doit opérer sur des liquides rares dont on ne possède qu'un petit échantillon.

Réfractomètre de M. Ch. Féry.

Nous avons supposé jusqu'à présent que les mesures étaient faites par rapport à la raie de la lumière sodée pour laquelle la constante de l'appareil est faite égale à l'unité; mais, si on voulait opérer avec une autre lumière il serait facile de calculer la nouvelle constante ou de la déterminer expérimentalement au moyen d'un liquide dont l'indice de réfraction est connu pour la radiation employée. Cette nouvelle valeur de la constante est du reste toujours très voisine de l'unité et un tableau qui accompagne l'appareil donne les chiffres pour plusieurs raies du spectre. Il est du reste si facile d'employer la lumière sodée pour laquelle l'instrument a été établi que généralement on n'aura pas à chercher une autre constante.

En l'utilisant tel qu'il est, l'appareil est d'un maniement simple et rendra de grands services dans les laboratoires. G. M.

UNE LAMPROIE SINGULIÈRE

Il y a quelques années déjà, M. Günther a décrit une espèce de lamproie qu'il a appelée *Geotria Allporti* et qui, vivant dans les eaux douces de la Tasmanie, offre un aspect bien étrange.

Long de 55 centimètres environ, d'une couleur uniformément noire, cet animal possède en arrière de sa gueule circulaire, transformée en suçoir, et munie sur la langue de deux dents fortes et coupantes, une large poche qui lui doit servir à emmagasiner, pour une digestion ultérieure, le sang qu'elle a extrait d'autres animaux.

En dehors de ses caractères spécifiques, nous manquons de documents, sur son histoire naturelle, son habitat, sa reproduction.

Nous avons tout lieu de croire, cependant, qu'elle présente des mœurs analogues à nos lamproies européennes dont, aux Antipodes, elle représente la famille, comme au Chili les *Mordacia* la représentent elles-mêmes.

Fournissant un aliment apprécié, et par conséquent pêchées avec une grande activité, les lamproies, qui faisaient autrefois l'objet d'un commerce assez important pour être réglementé d'une façon précise par des édits royaux, sont devenues aujourd'hui relativement rares dans nos rivières.

Par leurs caractères anatomiques ces animaux se



Lamproie de Tasmanie (*Geotria Allporti*).

différencient profondément de tous les autres poissons. Ils forment, d'ailleurs, un groupe des plus intéressants dont l'histoire offre bien des points obscurs et dont les conditions naturelles de reproduction sont encore enveloppées de quelque mystère.

En France, on distingue trois espèces de lamproies; deux de celles-ci vivent alternativement dans les eaux marines et dans les eaux douces où on les pêche; ce sont : la lamproie marine et la lamproie fluviatile; la troisième espèce, dite lamproie de Planer, habite exclusivement les rivières.

Leur organisation est, en somme, fort peu perfectionnée, si bien que jadis Duméril avait intitulé : ***Dissertation sur les poissons qui se rapprochent le plus des animaux sans vertèbres***, l'étude qu'il leur avait consacrée.

Toutes présentent un corps allongé, anguilliforme, recouvert d'une peau nue, lisse et visqueuse, offrant des rangées de pores et de sacs muqueux. Leur squelette est cartilagineux, dépourvu de côtes et de membres; et, chez elles, le crâne n'est pas nettement séparé de la colonne vertébrale. Leurs organes respiratoires, les branchies, sont enfermés dans des poches bursiformes, ce qui leur a fait, du reste, donner autrefois, par Ch. Bonaparte, le nom de Marsipobranches (Dr H.-E. Sauvage). Ces bourses sont au nombre de six ou sept de chaque côté; enfin, outre quelques autres caractères anatomiques, ces animaux présentent un dispositif tout spécial de l'appareil buccal. Cette bouche est, en effet, transformée chez eux en suçoir, munie de dents, circulaire et entourée d'une lèvre assez épaisse. Ce carac-

tère les a fait grouper, dès lors, entre eux et avec des poissons marins parasites, les Myxines, sous le nom de Cyclostomes qui prévaut, dans la science actuelle, sur celui de Marsipobranches.

Les lamproies sont, en effet, des animaux suceurs qui se fixent au corps d'autres poissons, dont elles se nourrissent. Elles vivent ainsi, d'ailleurs, sur les cadavres de ceux-ci et mangent encore des vers et des mollusques. Mais leur ventouse orale, si puissamment armée de dents qui leur permettent de déchirer la peau des victimes dont elles aspirent la substance, leur sert aussi pour progresser.

Ces animaux, en effet, sont dépourvus de nageoires pectorales et ventrales. Quand le courant des eaux n'est pas trop violent, ils avancent donc par des mouvements latéraux de reptation et peuvent fournir, en vérité, une course assez vive. Mais quand les eaux sont torrentueuses ou quand leur courant est très rapide, alors, ils font des sortes de bonds, se fixent après chaque saut aux corps solides qu'ils rencontrent sur leur route, puis, reprennent là de nouvelles forces et se précipitent de nouveau en avant.

On a prétendu que les lamproies se fixaient aux saumons et aux aloses pour remonter les fleuves en même temps que ces animaux, mais le fait n'a pas été bien prouvé. D'ailleurs, les lamproies se rencontrent dans des eaux où ne se trouvent pas le *saumon* et l'*alose*. L'arrivée de l'eau dans les chambres respiratoires et son expulsion de ces mêmes chambres sont assurées par un dispositif spécial, qui permet aussi bien aux animaux de respirer quand ils sont fixés que lorsqu'ils nagent librement.

La lamproie fluviatile, comme la lamproie marine, est pourvue d'une force véritablement considérable. Jardine assure qu'une lamproie de trois livres, fixée par sa ventouse buccale, peut déplacer avec son corps une pierre de douze livres.

Les conditions de reproduction de ces deux espèces, sont assez mal connues. Périodiquement, elles quittent la mer pour venir frayer dans les rivières. Mais nous n'avons que des détails peu précis sur leurs conditions de ponte et de développement.

Dans les fonds sableux des rivières et des ruisseaux vivent de petits poissons vermiformes que les pêcheurs appellent *lamprillons* et que les naturalistes avaient décrits autrefois comme formant une espèce parfaitement déterminée qu'ils nommèrent « Ammocète ».

Il y a une quarantaine d'années cependant, un naturaliste prussien, A. Müller, démontra que cet ammocète n'était autre chose que la larve de la lamproie de Planer. Cette découverte mémorable eut, à son époque, un grand retentissement et fut l'origine d'observations du même genre pour d'autres espèces d'animaux vertébrés. Jusqu'ici, cependant, il n'a pas été découvert de larves analogues pour la lamproie marine et pour la lamproie fluviatile; certains auteurs, du reste, sont portés à croire que cette dernière n'est qu'un état nouveau de la lamproie de Planer.

Les lamproies marines sont l'objet d'une pêche assez importante encore, dans certaines rivières, à l'embouchure de la Loire notamment, où elles sont capturées à l'époque de leur montée annuelle, au moyen de grosses nasses d'osier, résistantes, à baguettes serrées, placées côte à côte, sur des sortes de chaussées empierrées, et recouvertes par quelques pieds d'eau — leur ouverture étant tournée du côté de la marée montante. La taille des animaux atteint alors un mètre et leur chair est assez savoureuse.

La lamproie fluviatile, capturée au truble, est beaucoup moins grande; étant donnée la disposition spéciale de l'appareil buccal de ces animaux, les lamproies ne peuvent être prises aux hameçons. Leur résistance à la mort est très grande : aussi la lamproie de Planer et l'ammocète sont-ils souvent employés comme appâts dans les pêches à la ligne, — en rivière ou en mer; — piqués par le dos, ils s'agitent au bout des engins et sont très aptes à exciter la voracité des autres poissons.

Dans beaucoup de pays, le corps flasque et visqueux de ces animaux, comme l'aspect vermiforme que leur donne leur bouche, en fait un objet d'horreur et de mauvais présage et, répandus dans les cours d'eau de la plupart du pays, ils ne sont guère estimés, comme nourriture, que dans des régions assez restreintes.

D'ailleurs en examinant le dessin qui accompagne cet article, on se rend assez bien compte de l'impression désagréable que la vue de ce poisson peut provoquer.

GEORGES ROCHÉ.

L'ISATIS OU RENARD BLEU

L'Isatis appelé aussi *Renard bleu*, *Renard blanc*, *Renard polaire*, possède, comme on sait, une fourrure très estimée. Les Tchouktchis de Sibérie l'apportent, chaque année, en grand nombre sur les marchés de Sredne Kolymsm, et l'un des premiers prix pour les courses de chevaux à Anadyr consiste en une peau d'Isatis. D'ailleurs, cette robe est l'objet d'un commerce important; sa valeur et sa beauté devraient encourager à ménager l'espèce.

D'après les recherches de M. B. Langkavel, recherches résumées dans une intéressante Note publiée par M. de Schaeck dans la *Revue des sciences naturelles appliquées*, l'habitat de l'Isatis comprend de nos jours :

En Europe, la partie septentrionale de la Scandinavie, la Laponie, les îles de la mer Blanche; certaines parties du nord de la Russie; en Sibérie, la région des côtes, le gouvernement de Beresow près du golfe de l'Ob; les îles de la Nouvelle-Sibérie; en Amérique, les îles Aléoutiennes, Atton, Ounalachka (*îles aux Renards*); l'Alaska; les îles du Commandeur; les côtes jusqu'aux bassins supérieurs des fleuves Youkou, Mackenzie, la région de Mistassini, le Labrador et Terre-Neuve, etc.

La coloration variable de l'Isatis a été expliquée de différentes façons par les naturalistes. Les uns ont pensé qu'elle était due au changement des saisons, comme cela a lieu chez le Lièvre des Alpes, l'Hermine, les Lagopèdes, la Niverolle ou Pinson des neiges et d'autres animaux, dont la livrée s'assimile avec le sol ou la neige au milieu

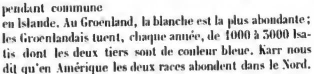
desquels ils vivent. Les autres, comme M. Max Schmidt, ont reconnu que la couleur de l'Isatis dépend plutôt de l'âge ou du sexe.

Les observations de M. B. Langkavel font admettre que l'espèce possède deux livrées qui se développent parallèlement : d'une part une fourrure bleue, ne devenant jamais blanche en hiver, et d'autre part une fourrure fauve qui devient d'un blanc pur à l'approche de l'hiver.

Dans le district de Beresow, on capture, chaque année, près de 15 000 Isatis; il s'en trouve à peine cinquante qui soient bleus. En Sibérie, sur une centaine d'Isatis blancs, on rencontre trois ou quatre individus blancs; autrefois, on y observait toujours cinquante Renards bleus sur un millier de blancs. Depuis quelques années, ce rapport s'est encore modifié sur l'île de Behring. D'après Krascheninikow, on y trouvait beaucoup d'Isatis à fourrure bleue. Aujourd'hui ils sont devenus rares à Behring, car Nordenskiold n'en vit aucun. Au contraire, ils abondent dans l'île du Cuivre.

Les Isatis à fourrure bleue ne sont pas chassés toute l'année, mais seulement entre le 10 novembre et le 31 décembre (ancien style).

En Europe, on prend des Renards à pelage bleu, surtout aux environs d'Aroidjane et de Kola. Ils deviennent rares dans les Toundras. Sur Nowaja-Semlja, on en captura, de 1832 à 1833, une quarantaine d'individus dont un seul exemplaire bleu. Litke rencontra à Grumant, sur dix de ces animaux, huit Isatis bleus. La race bleue est cependant commune



en Islande. Au Groenland, la blanche est la plus abondante; les Groenlandais tuent, chaque année, de 1000 à 3000 Isatis dont les deux tiers sont de couleur bleue. Karr nous dit qu'en Amérique les deux races abondent dans le Nord.

A Beresow on apporta, en 1830, sur le marché, 15 000 fourrures. En 1888, on vendit, à l'occasion de la foire d'été, sur les marchés d'Irkit, 11 000 Isatis et, dans la même année, on envoya 38 000 peaux à ceux de Jakutsk. Dans la région basse de la Léna, cette fourrure constitue, avec les dents de Mammouths, le principal article de commerce. On capture, chaque année, dans le delta de ce fleuve, environ 300 Isatis.

Pendant ces dix dernières années, les Isatis de Sibérie furent surtout dirigés sur les principaux marchés à fourrures d'Europe. Ceux d'Amérique sont presque tous rassemblés à l'Ouest, près de Fort-Michael dans l'Alaska et prennent le même chemin.

L'emploi de cette fourrure est différent suivant le pays. Dans le Groenland oriental, les habitants portent en été des casquettes faites en peau d'Isatis; la queue de l'animal pend derrière. A Werchojansk, on a des guêtres en Isatis et au-dessus, des guêtres en peau de Renne. Le manteau est doublé de fourrure d'Isatis et revêtu de fourrure de Renne. A Tobolsk, la fourrure blanche est particulièrement recherchée pour le vêtement des dames. On emploie la peau des renards jeunes pour border les Parkis.

LE JEU DU REVERSI

Ce jeu ne nécessite aucun accessoire coûteux; chacun peut le construire en découpant une feuille de carton épais, en supposant que l'on possède déjà un échiquier. Voici en quoi il consiste : les pions, de petits carrés de carton, ont leurs faces de couleurs différentes, bleu et jaune, par exemple; chacun des deux joueurs choisit l'une des couleurs; le gagnant sera celui qui, l'échiquier rempli, aura réussi à avoir le plus grand nombre de pions de la couleur qu'il a choisie. La règle est celle-ci : chaque fois qu'un joueur enfermera, entre un pion déjà posé et un nouveau pion, une série rectiligne et continue de pions de l'adversaire, il a le droit de retourner toute cette série. Les séries se comptent dans toutes les directions, mais on ne peut poser un pion qu'à un endroit tel qu'il permette de retourner au moins un pion de l'adversaire. Il n'est fait exception que pour les quatre premiers coups, qui doivent remplir les quatre cases centrales, et, par conséquent, excluent le retournement. Nous allons donner quelques exemples.

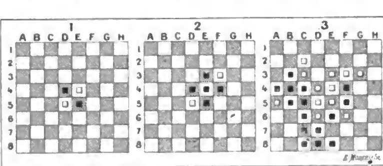


Fig. 1, 2 et 3. — Le jeu du Reversi.

Supposons les quatre premiers coups joués comme dans la figure 1; si bleu a commencé, il joue le cinquième coup, pose 3E et retourne 4E; jaune pose 3F et reprend la diagonale; bleu pose 4F et reprend 4E; on aura ainsi le coup représenté dans la figure 2. En continuant, jaune posera 5F, prendra 4F et 5E, et renversera ainsi l'équilibre en sa faveur.

Prenons maintenant un coup plus compliqué, préparé comme dans la figure 3. Bleu posera avantageusement sur 3D, ce qui lui permettra de retourner 3C, 4D,E, 5D, 6D. Jaune, au contraire, poserait sur 5A, et deviendrait maître de la première bordure verticale, tandis qu'il prendrait encore 5B, 4B, 5C. Il peut se faire qu'un joueur ne puisse poser nulle part; l'autre continue alors jusqu'à ce qu'il l'ait dégagé.

Ce jeu paraît extrêmement simple; il cache, en réalité, un certain nombre de combinaisons que l'on peut préparer de longue main; dans la première moitié de la partie, une étourderie peut tout perdre. Les coins commandent le jeu, et la politique consiste à ne pas les livrer, autrement dit, à ne pas les entourer de ses pions; mais souvent l'adversaire vous y pousse. Lorsque aucun des joueurs ne fait une fausse manœuvre, on voit souvent les coins rester pour la fin de la partie.

Dr Z...

LES ROCHES A FIGURES ANIMÉES[1]

Il y a un peu plus de six mois, en janvier 1895, nous donnions dans *La Nature* la description de quelques curieux rochers naturels, offrant l'aspect de lions, de sphinx et de têtes humaines. Cet article faisait suite à plusieurs notices écrites d'année en année sur le même sujet. Nous avions la persuasion qu'il était le dernier de la série. Erreur complète : nos lecteurs qui ne cessent de nous fournir des documents sur les sujets que nous traitons dans *La Nature* devaient nous en fournir d'autres encore. Et comment hésiter à publier, quand on a passé en revue les *roches à figures animées*, une curiosité semblable à celle que représente la gravure ci-contre (fig. 1). C'est une bonne femme en pierre reproduite par la photogravure, absolue garantie de l'exactitude. La photographie originale nous a été envoyée de Nantes par M. Paul Trémant, qui nous l'adresse avec les lignes suivantes :

L'amas de pierres, dont je vous envoie la photographie, me paraît assez curieux pour attirer votre attention. Il représente une vieille dont on retrouve facilement la coiffe, les bras, la taille, le tablier. Cette pierre se trouve à environ 1 kilomètre du bourg de Boussay dans un site ravissant, comme la Sèvre-Nantaise en présente à chaque pas sur son parcours. Inutile d'ajouter que cette figure est absolument naturelle et que la main de l'homme est tout à fait étrangère à son arrangement.



Fig. 1. — *La Bonne Femme*, rocher du bourg de Boussay (Loire-Inférieure). (D'après une photographie de M. Paul Trémant.)

Notre savant collaborateur, M. James Jackson, lors d'un séjour qu'il a fait dans le Midi, nous a envoyé une charmante photographie d'un rocher sculpté par les agents atmosphériques et qui représente très exactement une tête de cosaque. Cette pierre, dont nous reproduisons la photographie ci-contre (fig. 2), fait partie d'un amas de rochers jurassiques se trouvant sur la paroi de la plaine Caussols à 9 kilomètres environ au nord de Grasse (Alpes-Maritimes).

Deux de nos lecteurs, M. J.-B. Courtet et M. D'Hyvert, agent voyer d'arrondissement à Nyons, nous signalent le rocher *le Géant;* voici ce que nous écrit M. D'Hyvert :

Le journal *La Nature* a publié à diverses reprises des vues de roches animées; vous voudrez bien me permettre de vous adresser la photographie d'une vue d'ensemble que je viens de prendre d'un pont métallique construit récemment dans mon service à Salame (arrondissement de Nyons (Drôme) dans laquelle se trouve le profil d'une tete humaine.

Nous reproduisons ci-contre (fig. 3) la partie de la photographie où se découpe nettement la tête humaine. Notre correspondant ajoute dans la lettre qu'il nous adresse :

Cette curiosité offre en outre cette particularité que l'on rencontre assez rarement dans les vues de roches à figures animées. Dans celle-ci l'aspect persiste bien que l'on se déplace de 200 à 300 mètres à gauche ou à droite du point de vue le plus favorable. Généralement le phénomène ne se produit qu'à une place déterminée.

M. J.-B. Courtet, constructeur à Romans, nous a envoyé de son côté une belle photographie du même rocher.

Nous allons continuer à donner l'énumération des communications qui nous ont été adressées depuis notre précédent article; on verra combien sont fréquentes ces curiosités de la nature qui ont toujours le privilège d'intéresser les touristes.

M. Léonce de Quatrefages nous adresse deux photographies, dont les roches offrent des aspects très curieux. La première est la vue du ravin du Fisez près Aulas (Gard); deux rochers figurent une femme et un enfant couchés. Dans la deuxième photographie, on aperçoit une tête de chien. Cette

[1] Voy. n° 1024, du 14 janvier 1895, p. 104.

tête est l'extrémité d'un promontoire du Larzac en aval de Navacelles, au pied duquel serpente le magnifique torrent de la Vis. Nous nous bornons à mentionner ces curiosités dont la reproduction laisse-



Fig. 2. — *La tête de Cosaque*, dans la plaine de Caussols (Alpes-Maritimes). (D'après une photographie de M. J. Jackson.)

rait à désirer. Nous citerons encore, d'après une lettre que nous écrit M. Estreicher de Rozbierski, à Cracovie (Autriche) l'*Homme couché* des montagnes de Fatry en Galicie, et un grand rocher affectant la forme d'un hibou, dans le voisinage de la vallée de Koscieliska. L'homme couché est formé par le profil de montagnes, comme le Napoléon des Alpes dont nous avons parlé précédemment. La légende fait de ce personnage un chevalier sur lequel le peuple se répète des récits multiples. Le profil de ce géant couché se découpe très nettement dans les montagnes ; on distingue l'œil de la figure, et les mains croisées sur la poitrine. On désigne souvent cette apparition sous le nom de fantôme de Giewont (qui est le nom de la montagne). Le rocher en forme de hibou n'est pas moins remarquable par son aspect d'une grande netteté.



Fig. 3. — Colline offrant l'aspect d'un profil humain, arrondissement de Nyons (Drôme). (D'après une photographie de M. D'Hyvert.)

Nous ne saurions prolonger outre mesure cette énumération de curiosités naturelles ; nous achèverons de passer en revue les documents que nous ont envoyés nos aimables correspondants en mentionnant encore la *Roche Louis XVI* qui donne le profil de ce roi sur la route de Vals-les-Bains à Antraygues, et le *Profil de la négresse* à Monument park dans le Colorado, aux États-Unis.

Gaston Tissandier.

GRADUATION ET RÉGLAGE

DES BAROMÈTRES

AU POINT DE VUE DE LA PRÉVISION DU TEMPS

Nous recevons assez fréquemment, de divers points de la France, des lettres par lesquelles on nous demande, pour la prévision du temps, soit des renseignements sur la graduation et les indications des baromètres, soit des explications sur le réglage de ces instruments. Aussi nous espérons être utile aux lecteurs de *La Nature* qui s'intéressent à ces questions, en les traitant non pas au point de vue théorique ou scientifique, mais d'une façon essentiellement pratique.

Graduation des baromètres. — Il y a deux sortes de graduation des baromètres. L'une sert à faire connaître la pression réelle de l'atmosphère au lieu d'observation. L'autre donne la pression ramenée au niveau de la mer, c'est-à-dire la pression qu'indiquerait le baromètre si, à l'endroit de l'observation, on le plaçait au fond d'un puits assez profond pour que l'instrument se trouvât au niveau de la mer.

La pression ramenée au niveau de la mer est donc égale à la pression réelle augmentée de la pression qu'exercerait une colonne d'air dont la hauteur serait exprimée par l'altitude du lieu. L'augmentation varie avec la température de l'air; elle est beaucoup plus grande l'hiver que l'été, parce que l'air étant plus froid dans le premier cas, est aussi plus dense et plus lourd. Pour Clermont-Ferrand, dont l'altitude moyenne est de 388 mètres, elle varie entre 31 et 38 millimètres.

Généralement les baromètres à mercure sont gradués de façon à donner la pression réelle de l'atmosphère pour l'endroit où ils sont placés; quelques-uns, cependant, indiquent la pression réduite approximativement au niveau de la mer. Il est d'ailleurs facile de reconnaître si un baromètre à mercure porte l'une ou l'autre graduation. Car, dans le cas où il fournit la pression réelle, la distance qui sépare les niveaux du mercure dans le tube et dans la cuvette, doit évidemment, au moment de la vérification, être égale, en millimètres, au nombre inscrit sur l'échelle barométrique, en regard du sommet de la colonne de mercure. La distance des deux niveaux est exprimée par un nombre plus petit dans le cas où la graduation donne la pression ramenée au niveau de la mer.

Les baromètres anéroïdes ont, tantôt l'une, tantôt l'autre graduation, et quelquefois les deux ensemble. La plupart de ces baromètres portent, en outre, les mots *variable, beau, pluie, vent*, etc. On reconnaîtra l'échelle qui donne la pression ramenée au niveau de la mer, ou à la plus grande valeur des chiffres de la graduation, ou à ce que le nombre 760 millimètres est inscrit en face du mot *variable*, ou encore à ce que ce nombre 760 millimètres occupe le milieu de l'échelle et se trouve en haut du cadran.

Quant aux notations : *pluie, vent, tempête, beau fixe, variable, très sec*, etc., écrites sur le pourtour du cadran des baromètres anéroïdes, ou le long de l'échelle des baromètres à mercure, elles sont généralement absurdes. Pour le voir, il suffit de remarquer que dans presque tous les pays d'Europe, et particulièrement en France, la pression atmosphérique ramenée au niveau de la mer n'oscille guère qu'entre les limites extrêmes 735 et 780 millimètres, et que, par conséquent, l'aiguille ne pourra jamais indiquer ni tempête, ni beau fixe, ni très sec, inscrits au delà de ces limites, vers 725, 790 et 795 millimètres.

Lorsque l'échelle du baromètre donne la pression réelle, ces mêmes notations ne sont pas moins en défaut : d'abord parce que, comme dans le cas précédent, elles dépassent la limite de la course du mercure ou de l'aiguille; et ensuite parce que le mot *variable* est généralement placé en regard de la division 750 millimètres, tandis que sa position devrait varier avec l'altitude du lieu où le baromètre est installé, et correspondre à la hauteur moyenne du baromètre dans le lieu considéré.

Comparaison et réglage des baromètres. — Il est nécessaire de vérifier l'exactitude de tout baromètre qui sort des ateliers du constructeur ou des magasins du marchand en comparant ses indications à celles d'un baromètre éprouvé. Autrement il ne peut inspirer aucune confiance à moins que le fabricant ou le vendeur n'aient fait eux-mêmes cette vérification qui sera d'autant meilleure que la pression atmosphérique aura davantage varié pendant sa durée.

Indépendamment du réglage qui peut résulter de cette première opération, les baromètres qui donnent la pression ramenée au niveau de la mer ont à en subir une autre toutes les fois qu'on les change de place pour les installer ailleurs, plus haut ou plus bas. Cette seconde correction dépend de l'altitude du lieu où ils doivent fonctionner, c'est-à-dire de la hauteur de ce lieu au-dessus du niveau de la mer.

En effet, supposons qu'un tel baromètre anéroïde fonctionne très bien chez le fabricant, à Paris, par exemple, dont l'altitude moyenne est d'environ 50 mètres, et qu'on le transporte dans une localité dont l'altitude est de 400 mètres. Nous admettons, pour simplifier, que, le jour du transport, la pression atmosphérique soit fixe et voisine de 770 millimètres dans toute la France, ce qui arrive quelquefois. Pendant le voyage, l'aiguille du baromètre rétrogradera d'une division du cadran chaque fois que l'altitude aura augmentée d'une dizaine de mètres; de sorte qu'en arrivant au lieu de destination, le baromètre marquera 35 ou 40 millimètres de moins qu'à Paris, c'est-à-dire 735 ou 730 millimètres au lieu de 770 millimètres qu'il devrait indiquer. Le changement d'altitude, seul, lui ferait annoncer vent et pluie, au lieu de beau temps, si nous nous en rapportons, pour le moment, aux notations dont nous avons parlé plus haut.

On voit que les baromètres qui fournissent la pression ramenée au niveau de la mer doivent être réglés spécialement pour l'endroit où ils seront placés.

Il n'en est pas de même des baromètres à mercure et des baromètres anéroïdes qui donnent la pression réelle du lieu où on les observe. Ces baromètres, une fois réglés par comparaison avec un baromètre étalon, peuvent être transportés à des altitudes différentes sans cesser de donner des indications exactes sur la pression atmosphérique. Malheureusement, à côté de cet avantage, les baromètres qui donnent la pression réelle présentent un grand inconvénient au point de vue de la prévision du temps : c'est que chacun d'eux aurait besoin d'une graduation spéciale, car l'altitude faisant varier la pression, les mêmes nombres de l'échelle n'auraient pas partout la même signification sous le rapport des pronostics. C'est précisément pour rendre ces nombres comparables entre eux qu'on ramène à une même altitude, à un même niveau, toutes les pressions observées : on a choisi tout naturellement le niveau de la mer.

Quand on voudra acquérir un baromètre dans le but de

lui demander des indications pour la prévision du temps, on devra donc choisir un baromètre anéroïde, et préférer celui qui donne la pression de l'atmosphère au niveau de la mer.

Le réglage matériel du baromètre anéroïde se fait en tournant une vis qui se trouve généralement en face d'une petite ouverture pratiquée derrière la boîte qui sert de monture à l'instrument. Cette vis commande l'aiguille qu'on peut ainsi faire avancer ou reculer de la quantité de millimètres de pression indiquée par une comparaison préalable.

Cas où il existe un baromètre bien réglé dans la région. — Dans la même ville, tous les baromètres qui donnent la pression ramenée au niveau de la mer doivent marcher d'accord et indiquer la même hauteur barométrique, à quelque altitude qu'ils soient. On ne commettra même pas d'erreur nuisible, surtout au point de vue de la prévision du temps, si l'on applique ce fait à une région beaucoup plus vaste, ayant, par exemple, 20 ou 25 kilomètres de rayon. Les valeurs de la pression atmosphérique présentent, en effet, très peu d'écart d'un lieu à un autre, si la distance qui sépare les deux lieux n'est pas trop grande, si l'on élimine l'influence de l'altitude et si l'on observe les baromètres au même moment. Il est excessivement rare que ces valeurs diffèrent d'un millimètre dans deux endroits éloignés de 20 à 25 kilomètres, et cette différence, quelque petite qu'elle paraisse, suffit déjà à donner naissance à un vent violent, à une tempête. On peut donc dire que, à part les cas de perturbation, tous les baromètres anéroïdes d'une même ville, d'un même arrondissement, sinon de tout un département, doivent indiquer simultanément la même pression (ramenée au niveau de la mer).

Par conséquent, pour régler un baromètre anéroïde qu'on vient d'acquérir, ou qui s'est déréglé, il suffira de lui faire marquer la même pression qu'un autre baromètre dont l'exactitude est certaine, à condition que le baromètre qu'on prendra pour étalon soit dans la même localité ou dans une localité voisine. Pour comparer les deux baromètres, on choisira un temps calme, et l'on aura soin, au préalable, d'installer le baromètre qu'on veut régler dans la position qu'il devra occuper définitivement.

On peut aussi, pour faire la comparaison et le réglage, transporter ledit baromètre auprès de celui qui servira à le régler, mais alors il faudra tenir compte du déplacement en altitude que l'instrument aura à subir pour être remis en place.

Cas où il n'y a pas de baromètre bien réglé dans la région. — S'il n'y a pas de baromètre bien réglé dans la localité ou dans une localité voisine, il ne reste qu'à s'adresser à un observatoire météorologique : Besançon, Bordeaux, Clermont-Ferrand, Lyon, Nantes, Nice, Perpignan, Paris (Bureau central météorologique, parc Saint-Maur, Montsouris). Ces établissements apportent toujours la plus grande complaisance à donner tous les renseignements utiles qu'on pourra leur demander.

On observe alors le baromètre qu'on veut régler pendant trois ou quatre jours, consécutifs ou non, à 7 heures du matin, ou à 6 heures du soir; de préférence à 7 heures du matin. On fait ensuite le relevé de ces observations en prenant bien soin d'indiquer la date et l'heure de chacune d'elles, de la façon suivante :

10 avril 1893	7 heures du matin	762mm,8
11 — —	7 heures du matin	762mm,2
12 — —	6 heures du soir	760mm,2

On envoie ensuite ce relevé à l'Observatoire voisin en le priant de vouloir bien faire connaître la correction que doit subir le baromètre.

Il y a cependant un autre moyen, plus pratique, parce qu'il n'oblige pas à écrire une lettre et qu'il ne dérange personne. Toutefois, pour l'employer, il faut avoir un baromètre à double graduation, ou bien posséder deux baromètres, de façon à pouvoir déterminer la pression réelle et la pression au niveau de la mer.

Baromètres à double graduation donnant la pression réelle, et la pression réduite au niveau de la mer; simplification du réglage des baromètres qui ont été déplacés; table pour transformer la pression réelle en pression au niveau de la mer. — Les baromètres à double graduation (fig. 1) sont de beaucoup les plus commodes. Ils permettent de parer à l'inconvénient du déréglage éprouvé par les baromètres qu'on a transportés d'une localité dans une autre, lorsque ces baromètres ne donnent que la pression au niveau de la mer. La graduation qui indique la pression réelle est tracée sur un cadran fixe. La pression ramenée au niveau de la mer se trouve sur un limbe circulaire mobile.

Naturellement, il faut d'abord que l'instrument soit réglé de façon qu'il indique la pression réelle de l'atmosphère au lieu où il est placé. On peut même admettre que le limbe circulaire mobile indique aussi la pression ramenée au niveau de la mer.

Supposons maintenant qu'on change de localité et qu'on transporte le baromètre à une altitude plus grande : l'aiguille du baromètre tournera à gauche, puisque la pression de l'air deviendra moins forte. Toutefois, elle continuera à indiquer la pression réelle de l'atmosphère sur le cadran fixe, tandis que sur l'autre limbe, elle donnera une pression (ramenée au niveau de la mer) qui n'aura plus la moindre exactitude.

Voici une table (fig. 2) qui permet de déterminer aisément la nouvelle position à faire prendre au limbe mobile pour que l'aiguille du baromètre indique exactement, sur ce limbe, la pression ramenée au niveau de la mer. Il suffit, pour cela, de connaître la pression réelle au lieu où l'on se trouve, l'altitude de ce lieu et la température de l'air. — Cette table a deux entrées : l'une par la pression réelle inscrite de 10 millimètres en 10 millimètres en tête des colonnes verticales, l'autre par l'altitude écrite de 100 mètres en 100 mètres en tête des colonnes horizontales. Elle est calculée pour la température de 0 degré.

Pour commencer par un exemple simple, nous supposerons que le baromètre à double graduation indique une pression réelle de 730 millimètres dans une localité dont l'altitude est de 200 mètres et où la température est de 0 degré. La pression ramenée au niveau de la mer, d'après la table, sera de 749 millimètres : c'est le nombre inscrit au croisement de la colonne verticale correspondant à la pression réelle 730 millimètres, et de la colonne horizontale qui a pour titre 200 mètres.

Ce résultat ne sera exact que si la température extérieure est de 0°. On aura à lui faire subir une correction de 1 millimètre par 7°,5 de variation de température; la correction sera soustractive pour les températures supérieures à zéro, additive pour les températures inférieures à zéro. Dans le cas précédent, on obtiendrait donc : 749mm à 0°; 751mm à — 15°; 747mm à + 15°; 745mm à + 30°. On fera une interpolation pour les températures qui ne sont pas des multiples de 7,5, en remarquant que 4 degrés correspondent à peu près à une variation d'un demi-millimètre.

Lorsque la pression réelle et l'altitude ne seront pas exprimées exactement par les nombres inscrits en tête des colonnes, ce qui sera le cas ordinaire, on aura encore recours à des interpolations qui seront d'ailleurs très faciles à effectuer.

Les nombres de la table varient, en effet, dans le sens horizontal, de 1 unité par millimètre de pression réelle. Ils varient, dans le sens vertical, de 1 unité, puis de 0,9 et enfin de 0,8 par 10 mètres d'altitude; mais, en pratique, on peut opérer comme si leur variation était régulièrement de 1 unité, à la condition de n'interpoler que par rapport à deux nombres consécutifs de la colonne *altitude*.

Du reste, pour bien montrer comment on peut se servir de la table, nous allons prendre un exemple complet.

Admettons que le baromètre observé donne pour pression réelle 719^{mm},4 à 388 mètres d'altitude, par une température extérieure de 21 degrés. L'opération comprendra trois parties :

1° *Pression réelle* = 719^{mm},4. — La table donne immédiatement, pour 710 millimètres de pression réelle, pour 300 mètres d'altitude et pour la température 0 degré : 738^{mm},0. Pour 719^{mm},4, c'est-à-dire pour 9^{mm},4 de pression réelle de plus, il faudra ajouter 9 millimètres 4.

2° *Altitude*. — Pour 88 mètres d'altitude de plus que 300 mètres, c'est-à-dire pour un total de 388 mètres, il faudra ajouter 8 millimètres 8.

3° *Température*. — Pour 21 degrés de température au lieu de 0 degré, il faudra retrancher autant de millimètres que 21 vaut de fois 7,5, c'est-à-dire, en nombre rond, 3 millimètres.

Cela donnera 738^{mm} + 9,4 + 8,8 — 3,0 = 753^{mm},2.

On trouve donc 753^{mm},2 pour pression ramenée au niveau de la mer. La formule spéciale, longue à calculer, aurait donné 752^{mm},3. Cette approximation, qui comporte moins d'un millimètre d'erreur, est largement suffisante quand on ne veut déterminer la pression au niveau de la mer qu'en vue d'en tirer une prévision du temps.

Si l'on tenait d'ailleurs à une approximation plus grande, on interpolerait, sous le rapport de l'altitude, en tenant compte des différences proportionnelles inscrites à gauche des nombres d'altitude. On arriverait ainsi à 752^{mm},4, résultat qui serait presque parfait comme exactitude.

Fig. 1. — Baromètre à double graduation.

Précautions à prendre pour l'installation et l'observation des baromètres. — Quand un baromètre est bien réglé, il est essentiel qu'il ne subisse pas de chocs, car il pourrait se dérégler. Il est aussi très important qu'il n'ait pas à supporter de grandes et rapides variations de température, car ses indications seraient faussées à ce moment-là, et peut-être pour longtemps; quelquefois jusqu'à un nouveau réglage. Il ne faudra donc pas le placer à l'extérieur, mais on l'installera dans une chambre, loin des appareils de chauffage, et à l'abri des rayons de soleil qui pourraient pénétrer par les fenêtres.

A chaque observation, avant de lire la pression, il est bon de donner sur le verre du baromètre de légers coups avec le doigt, de façon à vaincre l'inertie du mouvement de transmission, qui est assez grande dans quelques intruments. On verra alors, ordinairement, l'aiguille se déplacer un peu, à droite (hausse) ou à gauche (baisse), et le sens de ce déplacement indiquera même à l'observateur si la pression atmosphérique est en train d'augmenter ou de diminuer.

Diffce prop. par 10m	Altitude	Pression réelle.																Altitude	Diffce prop. par 10m
		760mm	750mm	740mm	730mm	720mm	710mm	700mm	690mm	680mm	670mm	660mm	650mm	640mm	630mm	620mm	610mm		
% 1,0	0m	760	750	740	730	720	710	700										0m	% 1,0
0,9	100	770	760	750	740	730	720	710	700									100	0,9
0,9	200	779	769	759	749	739	729	719	709									200	0,9
0,9	300	788	778	768	758	748	738	728	718	708								300	0,9
0,9	400		787	777	767	757	747	737	727	717	707							400	0,9
0,9	500			786	776	766	756	746	736	726	716	706						500	0,9
0,9	600				785	775	765	755	745	735	725	715	705					600	0,9
0,9	700					784	774	764	754	744	734	724	714	704				700	0,9
0,9	800						783	773	763	753	743	733	723	713	703			800	0,9
0,8	900							782	772	762	752	742	732	722	712	702		900	0,8
0,8	1000								780	770	760	750	740	730	720	710	700	1000	0,8
0,8	1100								788	778	768	758	748	738	728	718	708	1100	0,8
0,8	1200									786	776	766	756	746	736	726	716	1200	0,8
0,8	1300										784	774	764	754	744	734	724	1300	0,8
0,8	1400											782	772	762	752	742	732	1400	0,8
	1500												780	770	760	750	740	1500	

Fig. 2. — Table de réduction au niveau de la mer.

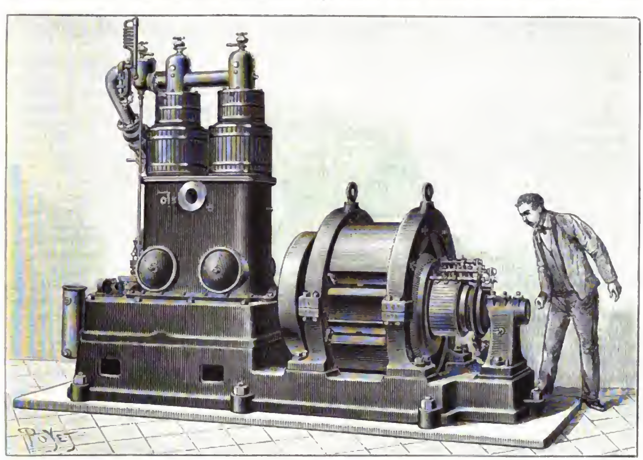
Nous ne saurions trop recommander aux personnes qui ont intérêt à prévoir les changements de temps de bien s'assurer si leur baromètre donne exactement la pression atmosphérique. La majeure partie des déceptions que l'on éprouve dans la prévision du temps par le baromètre sont dues à ce que l'on s'en rapporte aux indications *variable*, *beau*, *pluie*, etc., que les constructeurs ont la malheureuse habitude d'inscrire autour du cadran; mais il en est aussi un grand nombre qu'il faut attribuer au mauvais réglage du baromètre que l'on emploie.

J.-R. Plumandon,
Météorologiste à l'Observatoire du Puy-de-Dôme.

LES DYNAMOS A VAPEUR

Les transmissions par courroies ou par câbles des machines motrices aux machines dynamos tendent de plus en plus à disparaître et à être remplacées par des commandes directes. Nous avons déjà signalé le modèle de machine à vapeur compound accouplée à une dynamo Desroziers que construit la maison Bréguet pour l'éclairage électrique des navires[1]. Nous décrirons aujourd'hui la machine à vapeur Willans qui est déjà très employée dans un grand nombre de stations centrales à l'étranger. Un modèle particulier, avec accouplement direct à une dynamo multipolaire Rechniewski, a été établi pour fournir l'éclairage électrique de l'*Olympia*, dont il a été question précédemment[1].

La machine à vapeur Willans, que représente la figure ci-dessous, est une machine à grande vitesse, à tige de piston creuse et à tiroir central. Elle est formée de deux machines jumelées réunies sur un même bâti. Deux manivelles à 180 degrés l'une de l'autre attaquent le même arbre. Dans chaque machine se trouve une tige de piston, à l'intérieur de laquelle se meut un tiroir cylindrique opérant la distribution. Chaque machine est compound, mais à simple effet. Une chambre spéciale reçoit pendant la course ascendante la vapeur qui a servi dans la phase précédente.



Dynamo à vapeur. — Commande directe d'une machine dynamo-électrique multipolaire par une machine à vapeur Willans.

L'eau de condensation passe facilement sous le piston et s'accumule au fond du récepteur, d'où elle est extraite par des purgeurs. La machine peut fonctionner à air libre ou à condensation. L'axe des manivelles porte un plateau qui est accouplé rigidement à l'arbre d'une machine électrique.

Les dynamos à vapeur de l'*Olympia* sont au nombre de trois d'une puissance de 135 chevaux chacune, entraînant une dynamo Rechniewski multipolaire de 80 kilowatts à la différence de potentiel de 120 volts. La vitesse angulaire de l'ensemble est environ de 380 tours par minute. Des essais très sérieux ont été effectués par MM. Solignac et Varlet sur les trois machines; les résultats, que les ingénieurs de la société *l'Éclairage électrique* ont bien voulu nous communiquer très obligeamment, peuvent nous fixer sur les consommations et les rendements de la machine Willans. Ces essais étaient réalisés de la façon suivante : chaque machine recevait la vapeur de la chaudière correspondante, et fonctionnait pendant six à huit heures consécutives. La dynamo débitait sur une série de cuves électrolytiques. Des appareils enregistreurs relevaient continuellement l'intensité et la différence de potentiel utiles. Des mesures étaient également faites toutes les cinq minutes aux appareils du tableau de l'installation.

Pour un essai d'une durée de huit heures, à la pression moyenne de 11 kilogrammes par centimètre

[1] Voy. le n° 890, du 21 juin 1890 p. 45.

[1] Voy. n° 1045, du 10 juin 1893, p. 32.

carré pour la vapeur et avec une vitesse angulaire de 375 tours par minute, la consommation de vapeur utilisée à la machine a été de 11^{kg},860 par cheval-heure électrique. Le travail électrique total fourni a atteint 817 chevaux-heure; d'après les diagrammes relevés sur la machine à vapeur, celle-ci a produit 1024 chevaux-heure. Le rendement propre de la dynamo à vapeur s'est donc élevé à 79,8 pour 100. Ces résultats sont surtout remarquables pour une machine à vapeur à grande vitesse, et justifient bien la grande extension que les machines Willans ont prise en Angleterre, où il en existe déjà un nombre considérable d'une puissance totale de 40 000 chevaux; à Londres seulement, on compte treize stations centrales pourvues de ce modèle de machine à vapeur. Nos grands paquebots transatlantiques *la Touraine* et *le Kleber* possèdent, le premier trois machines de 60 chevaux, et le second deux machines de 28 chevaux.

J. Laffargue.

CHRONIQUE

Amélioration du port de Philadelphie. — Le gouvernement des États-Unis a entrepris, en vertu d'une loi du 19 septembre 1890, d'agrandir et d'approfondir le port de Philadelphie, aux frais du budget fédéral, parce que l'arsenal maritime qui s'y trouve doit profiter dans une large mesure des travaux qui seront exécutés. Il s'agit de creuser à 7^{m},92 (marée moyenne), et sur le front de la ville, un chenal qui aura 610 mètres de largeur, et une section transversale de 5110 mètres carrés. Pour obtenir ce résultat, il faudra faire disparaître les îles de Windmill et de Smith et élargir le chenal de l'île Petty. Ce n'est pas moins de 16 557 000 mètres cubes qu'il y a à extraire, et le tiers environ de cette quantité doit servir à élever le sol de League Island, pour agrandir l'arsenal maritime. Les travaux sont déjà commencés depuis 1891; mais ils n'ont pas été poussés avec beaucoup d'activité, car, en décembre 1892, on n'avait enlevé que 611 610 mètres cubes; aussi le contrat passé avec l'entrepreneur a-t-il été annulé. D'après les conditions de la nouvelle adjudication, faite récemment, les travaux ont dû reprendre le 1er avril dernier, et les entrepreneurs, qui ont dû fournir de sérieuses garanties, sont soumis à des conditions très rigoureuses : 2 295 530 mètres cubes doivent être enlevés avant le 31 décembre prochain, et 355 159 mètres cubes doivent être déposés et étendus sur League Island, à la même époque. L'importance du travail exécuté devra être de 317 590 mètres cubes enlevés par mois, dont 84 100 devront être étendus sur l'île. Le mesurage des produits du dragage se fait dans les chalands, celui des quantités étendues s'opère sur le terrain. On n'admet aucun déchet pour tassement ou coulage. C'est le major C. W. Raymond, du corps de génie militaire, qui dirige les travaux.

Les basses températures et le choléra. — Le travail expérimental du Dr Alfonso Montefusco : *Action des basses températures sur la virulence des spirilles du choléra*, a été entrepris, et conduit à bon terme, dans le laboratoire de l'Institut d'hygiène de l'Université de Naples. L'habile et savant professeur d'hygiène en formule ainsi les principales conclusions : 1° La température de — 10° à — 15° centigrades détruit au bout d'une demi-heure la virulence des spirilles cholérigènes, pendant que les températures de 0 à — 5° ne font qu'atténuer ladite virulence; 2° les cultures de choléra qui ont perdu leur virulence par le fait des basses températures, la retrouvent dès qu'on renouvelle les cultures, et qu'on les soumet à une température de 35° centigrades; 3° les basses températures n'exercent aucune action sur les produits des spirilles cholérigènes; 4° les cobayes inoculés, par la voie stomacale, avec des cultures préalablement congelées, acquièrent une immunité — tout au moins temporaire — contre l'infection cholérique et contre la puissance toxique des cultures cholériques. En rapprochant ces déductions biologiques des faits cliniques journellement observés, M. Montefusco trouve l'explication de certaines manifestations étiologiques d'une épidémie cholérique, à savoir : 1° Sa plus grande force d'expansion pendant l'été, et sa diminution progressive, jusqu'à disparition complète, pendant l'hiver; 2° après le sommeil hivernal de ladite épidémie, sa réapparition et sa diffusion rapide avec les premières chaleurs estivales.

Histoire du vélocipède. — Voici, sur la construction des premières roues à moyeux suspendus, un renseignement qui, encore aujourd'hui, peut intéresser nos constructeurs. Olivier se proposait de diminuer le poids de la roue; la roue en bois avait été perfectionnée dans ce but autant qu'il était possible, Olivier eut alors l'idée, il y a bientôt trente ans, d'une cinématique très ingénieuse : il imagina de faire travailler les rais par la tension et constamment tous simultanément au lieu de peser sur le seul rais inférieur comme sur une colonne. Sa première roue ainsi conçue fut construite avec de la ficelle, puis avec du fil de métal, et alors avec les deux associés ensemble. A ce moment Olivier eut recours à la soie, plus résistante que l'acier à section égale, en fil de cocons, et mieux en un seul fil formé d'un cocon étiré, tendu au moyen de chevilles de violon. Ces essais n'ont pas été abandonnés par suite d'insuccès, mais Olivier ayant tout à créer dans le vélocipède, allait au plus pressé; en 1870 la guerre a momentanément fermé ses ateliers, puis il est mort. Autre renseignement : il avait aussi, pour diminuer le prix du bandage en caoutchouc et modifier l'allure du contact de ce bandage avec le sol, essayé de former ces bandages avec des fils de sparterie agglutinés par un caoutchouc. Il n'est pas indifférent de remarquer que le vélocipède est un ensemble d'organes qui existaient avant lui en mécanique; les roues, la pédale, la fonte malléable, l'acier, le fer creux, les bandages en caoutchouc, les frottements différentiels, etc., ont été d'heureuses applications faites par Olivier ou avant lui; en France, la roue à moyeu suspendu, à rais en tension, est le seul organe nouveau et très ingénieux comme conception cinématique qui ait été inventé pour le vélocipède.

Le transport de la houille en bouillie. — D'après un journal scientifique américain, ce projet serait sur le point d'être mis à exécution. M. Valace Andrew, président de la New-York Steam Company qui a fait breveter son invention, aurait l'intention de transporter de cette manière le charbon des mines de Pensylvanie sur la côte de l'océan Atlantique. Le charbon serait d'abord broyé et réduit en poussière fine avec laquelle on ferait de la bouillie en y ajoutant de l'eau en quantité égale. Cette bouillie serait pompée dans des conduites qui l'amèneraient aux endroits voulus, comme on le fait depuis longtemps pour le pétrole. MM. Meau et Cie construisent à New-York une installation pour la réception et le séchage de la matière en bouillie. Après la séparation de l'eau, le charbon serait comprimé en blocs et employé pour le

chauffage. La vitesse d'écoulement dans les conduites serait de 9 kilomètres à l'heure et M. Andrew croit pouvoir transporter ainsi 5000 tonnes de charbon par jour. Par le procédé du broyage du charbon, celui-ci serait débarrassé du schiste et du soufre. A cette information, le *Journal of Gas Lighting* ajoute : « Au point de vue de l'industrie du gaz, il est regrettable qu'on n'ait pas essayé simultanément de distiller cette bouillie de charbon ».

Caoutchouc artificiel. — D'après le *Manufacturer's Record*, une usine fonctionne avec succès depuis quelques mois à Savannah (Géorgie), pour la transformation en caoutchouc de l'huile de graine de cotonnier. L'inventeur du procédé est un artiste de valeur qui, paraît-il, essayait de faire un vernis à tableaux avec l'huile du cotonnier, lorsque à sa grande surprise il obtint un produit tout à fait semblable au caoutchouc. Il soumit quelques échantillons à des connaisseurs, qui déclarèrent avoir sous les yeux du caoutchouc véritable et ne voulurent pas croire que le produit était obtenu artificiellement; mais un grand fabricant de caoutchouc de Boston reconnut aussitôt la valeur de la découverte, s'associa avec l'inventeur et mit à sa disposition une somme de plus de 150 000 francs pour établir une usine à Savannah. Personne n'est admis dans les ateliers, sauf quelques ouvriers ignorants : l'inventeur garde le plus grand secret sur son procédé, si simple, dit-il, qu'il n'est pas brevetable. Il paraît que, pour produire le caoutchouc artificiel, il faut 15 pour 100 de caoutchouc véritable. Le produit obtenu ne peut être distingué du caoutchouc du Brésil ou de la Guyane.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 31 juillet 1893. — Présidence de M. Lacaze-Duthiers.

Les sources artificielles de pétrole. — M. Daubrée entretient l'Académie des nouvelles observations qu'on a pu faire aux sources de Pechelbronn (Basse-Alsace). La couche de pétrole est recherchée à l'aide de sondages : elle jaillit alors naturellement ou doit être puisée à l'aide de pompes. Ces sources jaillissantes peuvent durer trois ou quatre ans; l'une dure depuis huit ans : les pompes amènent, en même temps que l'huile, de l'eau salée, riche en brome, manquant de sulfates, et des jets de gaz qui ébranlent le sol et projettent de la boue et des pierres. On évalue à 80 000 kilogrammes environ par jour le rendement de la totalité des puits : ce rendement est à peu près soixante fois supérieur à celui que donnait l'ancien système. Mais ce qui est particulièrement curieux, ce sont les variations de la température dans les différentes profondeurs : contrairement à la règle qu'avait établie Arago pour le puits de Grenelle, par exemple, le degré géothermique diminue dans la profondeur au lieu d'augmenter.

Effets de la sécheresse sur les blés et les foins. — M. P.-P. Dehérain présente à l'Académie des photographies qui expliquent en un instant comment cette année la récolte du foin a manqué, tandis que celle du blé a passablement réussi. On sait que sous l'influence de la sécheresse extraordinaire des mois de mars, avril et mai, les prairies n'ont rien donné; ce qui a conduit les cultivateurs à vendre à vil prix le bétail qu'ils ne pouvaient plus nourrir; pendant ce temps, le blé a continué à croître, et a atteint une centaine de millions d'hectolitres. Comment se rendre compte de ces différences singulières? M. Dehérain fait circuler des photographies où l'on voit que, tandis que la racine du blé atteint une longueur de 1m,75, qu'elle s'enfonce tout droit jusqu'à ce qu'elle rencontre dans les couches profondes les réserves d'humidité que renferment toujours les sous-sols, le raygrass de la prairie, au contraire, ne forme qu'un lacis de racines superficielles; c'est à peine si, même dans une bonne terre meuble, quelques filets atteignent 70 centimètres; aussi, quand la pluie fait défaut, que les couches superficielles se dessèchent, la prairie jaunit, sa végétation s'arrête, tandis que le blé abreuvé par ses longues racines, insensible à la dessiccation de la surface du sol, continue à se développer, et finit par mûrir son grain ; en somme, le blé a de meilleurs moyens de défense que l'herbe ; c'est sans doute pour avoir observé ces particularités que de tout temps les agriculteurs cultivent les grains sur les plateaux, réservant aux foins les endroits humides et bas.

Un poisson industrieux. — M. de Lacaze-Duthiers présente un curieux mémoire de M. Guitel sur les mœurs d'un petit poisson, le *Blennius Sphinx ;* ce petit animal à la jolie tête multicolore a pu être observé soigneusement dans le Laboratoire de Banyuls-sur-Mer; il construit un nid devant lequel il fait le guet, attendant une femelle à laquelle il semble faire les honneurs de ce logis où elle dépose ses œufs, qu'il ira ensuite féconder. Il est au reste, a ajouté M. de Lacaze-Duthiers, polygame et jaloux; on l'a vu, devant une glace introduite verticalement dans l'eau, entrer en fureur contre sa propre image, et s'épuiser contre cet ennemi imaginaire. M. Blanchard rappelle à ce propos que l'épinoche et l'épinochet ont des mœurs analogues qu'il a décrites dans son ouvrage sur les poissons. Ces mœurs sont connues depuis le dix-huitième siècle.

Photographie sous-marine. — M. de Lacaze-Duthiers montre quelques photographies prises par M. Boutan au fond de la mer; le procédé est des plus simples : une outre pleine d'oxygène alimente une atmosphère close, dans laquelle brûle une lampe à alcool; c'est dans la flamme de celle-ci qu'il projette au moment voulu de la poussière de magnésium, produisant un éclair à la faveur duquel il prend un instantané. On sait, en effet, que lorsque l'air n'est pas absolument calme, il se produit à la surface de l'eau de petites rides qui empêchent toute transparence, nécessitant un éclairage artificiel.

Un pas vers la vaccination du choléra. — C'est M. Chauveau qui au nom de M. Gamaléia apporte la bonne nouvelle : augmenter la virulence d'un bacille, n'est-ce pas être bien près de pouvoir la diminuer? Ce premier stade est rempli. La virulence du bacille, d'après les nouvelles expériences de M. Gamaléia, s'augmente en effet dans un bouillon de culture concentré et riche en sels minéraux. Elle devient telle que la maladie peut alors être facilement communiquée aux lapins, pigeons, etc. M. Gamaléia part de ce fait pour expliquer les reviviscences cholériques, et rénover les idées de Petenkoff. Les conditions climatériques peuvent en effet susciter les phénomènes reproduits *in vitro* et les récentes sécheresses coïncidant avec une épidémie cholérique ont bien pu les favoriser en concentrant par l'évaporation les milieux de culture telluriques.

Un ballon à hélice. — Dans le ballon de M. Mallet dont a parlé M. Janssen, une hélice mue à la main doit modifier la direction du ballon : il y a là une idée encore à creuser et dont jadis l'Académie fut entretenue déjà par M. Babinet. Les renseignements donnés par M. Janssen

permettent d'espérer que des résultats pratiques peuvent être obtenus.

Varia. — M. Sarrau a fait l'éloge de M. Colladon, mécanicien et physicien, correspondant à Genève, récemment décédé. — M. Périer a présenté, de M. Johannès Chatin, un Mémoire d'histologie sur le cerveau des myriapodes. — L'Académie a élu ensuite MM. de Bernardières et Manen comme candidats pour le Bureau des longitudes, en remplacement de l'amiral Pâris. CH. DE VILLEDEUIL.

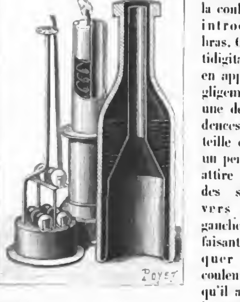
—⟡—

PHYSIQUE AMUSANTE

LA PRESTIDIGITATION DÉVOILÉE[1]

LA BOUTEILLE AUX RUBANS

Après avoir offert à plusieurs personnes du vin contenu dans une bouteille qui ne présente rien de particulier en apparence, le prestidigitateur propose de faire sortir de cette même bouteille un ruban long de 20 mètres, puis un second, et successivement jusqu'à six de couleurs différentes; après chaque ruban un nouveau verre de vin est versé de la bouteille. D'autres rubans sont retirés, à droite, à gauche, des bougies environnantes allumées, et les premiers ne sont pas tachés par le vin, les seconds ne sont pas roussis par la flamme. Enfin, au commandement, une gerbe de feu s'échappe de la bouteille, ce qui n'empêche pas, chose étonnante, que celle-ci fournisse encore ensuite deux ou trois verres de vin.



La bouteille aux rubans.

Ce tour brillant est d'une exécution facile.

La bouteille, que l'on voit en coupe, à droite de notre figure, est en verre très foncé; le fond en a été enlevé et remplacé par une sorte de long entonnoir renversé en fer-blanc, tout autour duquel il y a place pour du vin; à l'intérieur de l'entonnoir se met un support muni de six bobines en bois où sont enroulés des rubans de soie très fins et de diverses couleurs; au-dessus, s'élève une tige verticale en métal, surmontée d'un petit disque percé circulairement de six trous où passent les extrémités des rubans qu'un nœud empêche de redescendre, et qui se trouvent ainsi maintenus près de l'orifice de la bouteille, à portée des doigts du physicien.

Quant aux bougies d'où sortent les rubans, ce sont des tubes en métal, peints en blanc, qui forment une seule pièce avec les chandeliers dorés qui les portent, et ceux-ci sont assez larges pour contenir un appareil analogue à celui de la bouteille et muni de trois ou quatre bobines. La fausse bougie est divisée verticalement en deux compartiments : l'un reçoit la tige métallique avec les extrémités de trois ou quatre rubans; l'autre renferme une petite bougie que pousse de bas en haut un ressort qui la maintient contre le bord supérieur du cylindre, légèrement replié vers l'intérieur; c'est le même système que pour les lanternes de voitures.

Reste la gerbe de feu. On sait que la scène des physiciens est ordinairement garnie, de chaque côté, de consoles qui sont creuses, munies de trappes, et dans lesquelles un servant, placé de l'autre côté de la coulisse, peut introduire le bras. Or, le prestidigitateur, tout en appuyant négligemment sur une de ces crédences la bouteille qu'il tient un peu inclinée, attire l'attention des spectateurs vers sa main gauche en leur faisant remarquer la belle couleur du vin qu'il a mis dans le verre. A ce moment, le fond de la bouteille est caché, pendant un court instant, par un objet quelconque qui se trouve posé là; le servant qui se tient prêt en profite : il saisit un anneau soudé sous le fond du porte-bobines qu'il retire vivement pour le remplacer aussitôt par une fusée qu'il pousse jusqu'à l'extrémité du tube de l'entonnoir intérieur où elle doit pénétrer à frottement dur. Le presditigitateur pose la bouteille sur une assiette, s'éloigne et se hâte de commander à la gerbe de feu de sortir, car le petit morceau de mèche préparée auquel le servant avait mis le feu, se consume rapidement.

Et personne n'y a rien vu... que du feu : c'est un causeur si agréable que notre prestidigitateur! Et les consoles : aurait-on jamais soupçonné le rôle qu'elles peuvent jouer en pareil cas?

— A suivre. — MAGUS.

[1] Voy. n° 1046, du 17 juin 1893, p. 48.

Le Propriétaire-Gérant : G. TISSANDIER.

Paris. — Imprimerie Lahure, rue de Fleurus, 9.

LE TRANSPORT DES MAISONS

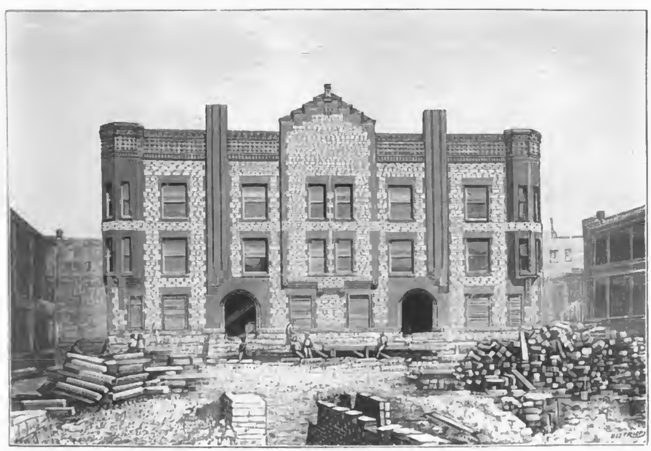
EN AMÉRIQUE

Il ne se passe guère de jour, dans une grande ville américaine, où l'on ne voie une maison entière montée sur des rouleaux, se promener d'un endroit à un autre, souvent très éloigné.

Nous avons déjà signalé un cas particulier de cette curieuse pratique[1]; nous y reviendrons aujourd'hui à propos d'une opération considérable du même genre qui vient d'avoir lieu à Chicago et qui montre dans tous ses détails les méthodes ordinaires employées par les *house-movers* du Nouveau Monde.

Un corps de bâtiment occupant quatre numéros dans une des rues du quartier ouest de Chicago, se trouvait sur le passage du chemin de fer métropolitain élevé, en voie d'exécution dans cette ville.

C'est une construction solide en granit et en briques, comprenant trois étages et un sous-sol élevé. Ses dimensions sont de 28m,65 (94 pieds) en longueur, 25m,60 (84 pieds) en profondeur, et environ 15 mètres (50 pieds) en hauteur au-dessus du sol; son poids est de 8100 tonnes en chiffre rond; elle contient 14 appartements de 8 chambres chacun, soit un total de 108 chambres. Elle avait coûté 240 000 francs à construire et la Société du Chemin de fer métropolitain avait dû l'acheter à son propriétaire la somme de 315 000 francs. Au lieu de la détruire, on résolut de la transporter tout entière sur un emplacement où elle ne serait plus gênante; le coût de cette opération est estimé à 100 000 francs.



Transport d'une maison à Chicago. (D'après une photographie.)

Voici comment s'y prirent les ingénieurs chargés de cette œuvre, une des plus importantes — sinon la plus importante — qui aient encore été faites dans l'espèce.

Le bâtiment en question, connu sous le nom de *Normandy apartment building*, était isolé dans un terrain situé dans Laflin Street, presque à l'angle de Van Buren Street. La Société acheta le terrain situé en bordure sur Van Buren, dans le même « bloc » de terrain. Pour amener la maison sur son nouvel emplacement, il fallait lui faire faire un chemin de 61 mètres de l'est à l'ouest, la faire tourner à angle droit et la transporter ensuite de 45 mètres vers le nord.

On commença par percer des trous dans les murs au ras du sol, afin d'y placer des poutres en bois de 30 centimètres de côté qui dépassaient à l'extérieur d'environ 1m,50. On plaça ensuite des poutres transversales de 36 centimètres de côté, au-dessous des premières, et passant également à travers les murs de la maison. On obtint de la sorte une plate-forme ou raquette sur laquelle la maison devait reposer pendant le transport. Sous cette plate-forme on disposa des vérins, puis on coupa les murs à la hauteur des premiers trous effectués. La maison, désormais, ne reposait plus que sur sa plate-forme. Elle y est

[1] Voy. Déplacement d'un hangar à Rouen (n° 1045, du 10 juin 1893, p. 19).

seulement fixée par son poids. Aucun étai ne la soutient.

Il fallut ensuite la soulever de 3 pieds 6 pouces (1m,07) afin de pouvoir établir le lit inférieur de charpente sur lequel devaient reposer les rouleaux de glissement. Sept cents vérins furent nécessaires. Une fois cela fait, on remplaça peu à peu les vérins par des rouleaux convenablement placés sur des poutres, puis le travail de glissement commença.

La force motrice se compose de douze vérins de 8 pieds (2m,45) de longueur placés presque horizontalement; ils appuient à une extrémité sur la maison et, à l'autre extrémité, sur des pieux solidement fichés en terre et maintenus par des chaînes attachés aux poutres de la plate-forme inférieure sur laquelle roule la maison. Lorsque celle-ci a fait un chemin de 7 pieds (2m,10) les vérins sont à bout de course; ils sont de nouveau avancés et un nouvel espace de 7 pieds est parcouru. On avance ainsi de 20 pieds (6m,10) par jour en moyenne. En prenant un point de repère, on peut facilement voir la masse de briques et de granit s'avancer lentement. Chaque vérin est actionné par un homme.

Deux choses sont essentielles au succès de l'entreprise, pour éviter la torsion et la destruction complète de la structure : c'est que la plate-forme de glissement soit parfaitement horizontale, afin que le poids de la masse entière se répartisse également sur tous les rouleaux, et que tous les hommes agissent avec un ensemble parfait, et suivant la lettre des instructions reçues. Un ingénieur commande les travaux et en surveille l'exécution. Le tout s'effectue sans bruit et sans hâte; vingt-quatre ouvriers en tout suffisent à la besogne, douze sont employés à tourner les vis des vérins, ce qui ne leur demande qu'un effort très minime; les autres sont chargés de construire le lit de glissement inférieur. Celui-ci est fait en poutres de 20 centimètres de côté; plus de 500 000 pieds carrés de charpentes ont été employés. Les poutres sont simplement posées les unes sur les autres, les poutres de chaque rangée étant rectangulaires avec celles de la rangée précédente. Pour obtenir une horizontalité parfaite, ces poutres sont calées avec le plus grand soin; les cales employées n'ont souvent que l'épaisseur d'une feuille de carton.

De la sorte, non seulement aucune fissure ne s'est produite dans les murs, mais encore, aucune vitre de carreau n'a été brisée! C'est un résultat remarquable.

Ainsi que nous le disions en commençant, la forme du terrain où la maison voyage nécessite de la faire tourner à angle droit. Le changement de direction était une des parties les plus délicates du travail. On commença par faire mouvoir la maison parallèlement à sa direction première, jusqu'à ce que l'axe longitudinal de la construction eût atteint le prolongement de l'axe transversal des nouvelles fondations; ensuite, en modifiant au fur et à mesure la direction des rouleaux et l'amplitude de la course des différents vérins, on lui a fait prendre sa direction définitive.

De solides fondations en pierres, copie exacte des fondations anciennes, ont été établies sur le nouvel emplacement que la maison doit occuper. L'opération totale aura duré soixante jours, depuis le commencement jusqu'à la fin des travaux.

Notre figure représente l'aspect du bâtiment transporté et montre les détails de la méthode employée. La maison vient de sortir de ses anciennes fondations qu'on voit au premier plan de la gravure : elle est supportée par sa plate-forme qui repose sur des rouleaux. Les vérins sont au nombre de dix.

L'établissement du chemin de fer métropolitain aura nécessité plusieurs opérations de transport analogues, mais, il est vrai, moins importantes que celle dont nous venons de parler.

Nous en signalerons une en raison de son caractère vraiment original et bien américain.

La maison à mouvoir se composait de deux corps de bâtiments contigus, munis chacun d'une aile arrière égale à la moitié du corps principal correspondant. Il ne se trouvait dans le voisinage aucun terrain assez vaste pour recevoir cette construction entière.

On commença donc *par couper le bâtiment en deux*, au moyen d'une section verticale faite dans les murs, puis on transporta les deux moitiés *l'une d'un côté de la voie projetée, l'autre de l'autre*, en suivant le procédé que nous avons indiqué plus haut. Mais en cet endroit, la voie faisant un coude, l'aile arrière d'un des bâtiments s'y trouvait encore faiblement engagée; l'ingénieur chargé des travaux en fit simplement abattre, le long du corps de bâtiment principal et sur toute la hauteur, une portion triangulaire analogue à une part de gâteau, puis il fit tourner le restant, autour de la ligne de jonction des deux corps de bâtiment comme charnière. L'opération aujourd'hui complètement terminée a pleinement réussi; l'ensemble des travaux n'a coûté que le quart environ du prix d'achat de la propriété.

G. Pellissier.

Chicago, le 15 juillet 1893.

L'ARROW-ROOT

La consommation de *l'arrow-root* s'accroît chaque jour : cette plante fournit, en effet, une farine très nutritive d'une digestion facile que l'on emploie avec succès pour l'alimentation des enfants. Les Anglais ont créé aux Bermudes de grandes plantations d'arrow-root. La variété qu'ils y cultivent est connue sous le nom de *Maranta arundinacea ;* c'est une plante qui atteint 90 centimètres de hauteur environ, et qui porte, à la saison, une petite fleur blanche ressemblant quelque peu à celle de la pomme de terre. En voyant les résultats obtenus par les colons des Bermudes, certains agriculteurs d'Australie ont essayé de se livrer à la même culture, et les cantons de Coomera et de Pimpama, dans le Queensland, comptent aujourd'hui un assez grand nombre de plantations florissantes d'arrow-root, le climat s'étant montré absolument propice. Toutefois, un petit mécompte avait d'abord frappé ces tentatives : comme la variété cultivée aux Bermudes est certainement

la meilleure, on avait voulu l'acclimater en Australie, mais on a dû l'abandonner, parce qu'elle présente des difficultés de manipulation toutes particulières pour sa transformation en farine. On s'est mis alors à cultiver la variété violette, la *Canna edulis :* celle-ci atteint parfois 2m,50 de hauteur, elle porte une jolie fleur écarlate qui se transforme ensuite en une gousse violet foncé, généralement stérile.

A l'heure actuelle, on compte au moins, d'après le *Pharmaceutical Journal of Australasia*, 250 à 300 acres, autrement dit 120 hectares de terrains dévolus à cette culture dans les deux cantons que nous avons cités plus haut.

C'est le tubercule de l'arrow-root qui est la matière précieuse : on le traite dans un moulin spécial ; il s'agit d'obtenir de la farine aussi blanche que possible, et l'exposition au soleil et l'air extérieur en général, avant la mouture, ont une influence considérable sur cette coloration. Chaque pied produit à peu près 22 kilogrammes de tubercules.

Le moulin est constitué essentiellement par une machine à vapeur de six chevaux, un laveur, un moulin broyeur proprement dit, des tonnes cylindriques pour séparer la farine de la fibre et de la pulpe, et enfin par un appareil centrifuge pour le séchage.

La préparation de la farine d'arrow-root est très minutieuse, le produit obtenu est très susceptible, et sa couleur influe beaucoup sur son prix de vente. Il y aurait certainement là une industrie à encourager dans nos colonies, et il serait à désirer qu'on en fît l'essai.

STRABON ET LE PHYLLOXÉRA

L'étude du grec, jusqu'ici, ne paraît pas avoir jamais été considérée comme un moyen propice pour parvenir vivement à la fortune.

Eh bien, dès maintenant, il se pourrait faire qu'il n'en fût plus de même ; en ce moment, en effet, un érudit philologue très connu, M. F. de Mély, va peut-être devoir avant peu à sa connaissance de la langue d'Homère d'avoir mérité les quelques cents billets de mille promis depuis déjà plus de vingt ans à quiconque trouvera la recette vraiment certaine contre le phylloxéra.

Mais voici la chose, telle que l'a découverte M. de Mély, un beau jour qu'il lisait le géographe Strabon.

Au temps de cet auteur, paraît-il, les vignerons, tout comme leurs modernes confrères, devaient lutter contre les ennemis de leurs vignes. Insectes et parasites, hélas ! ne sont point d'invention moderne, et, jadis comme à présent, l'on avait fort à faire pour s'opposer à leurs déprédations. Les remèdes, du reste, ne manquaient pas, et les écrivains d'alors en notaient les formules au cours de leurs ouvrages. Et c'est ainsi que Strabon, au livre VII, chap. VIII, de sa *Géographie*, transcrit les lignes suivantes : « Posidonius parle d'une terre bitumineuse, l'*Ampelitis*, qu'on extrait d'une mine aux environs de Sélencie du Pierius, et qui sert de préservatif contre l'insecte qui attaque la vigne. On n'a qu'à frotter la vigne malade avec un mélange de terre et d'huile, et cela suffit pour tuer la bête, avant qu'elle ait pu monter de la racine aux bourgeons. Posidonius ajoute que, du temps qu'il était prytane de Rhodes, on y trouvait une terre toute pareille, mais qui exigeait une dose plus forte d'huile. »

Le passage, pour explicite qu'il soit, aurait pu demeurer inaperçu ; mais, par un heureux hasard, M. de Mély se trouvait posséder quelques hectares de vignobles attaqués par le phylloxéra, et, tout naturellement, en raison de cette circonstance particulière, il fut amené à prêter quelque attention à l'observation enregistrée par le savant ancien.

Au surplus, la note de Strabon ne laisse pas d'être précise. L'insecte dont il parle s'attaque d'abord aux racines de la plante, puis à ses bourgeons. Mais, c'est justement ainsi que procède notre phylloxéra, et M. de Mély, qui en sa qualité de vigneron n'ignorait point ce détail, fut de la sorte amené à se demander si l'insecte mentionné par le vieil auteur ne serait point le même que celui qui ruine aujourd'hui nos plus belles plantations.

Cependant, ayant posé cette hypothèse, tout naturellement encore M. de Mély devait être conduit à vouloir expérimenter la recette préconisée dans le texte tombé fortuitement sous ses yeux. C'est ce qui arriva. Au surplus, qu'avait-il à craindre en la circonstance? Sur trente mille ceps qu'il possédait naguère, le phylloxéra lui en avait laissé moins d'un millier, et ceux-ci, fortement attaqués par le parasite, semblaient condamnés sans rémission possible.

L'expérience fut faite au mois de mars de l'année dernière et porta sur six cents ceps choisis au milieu d'une vigne phylloxérée, et plantée dans un terrain argileux où l'on ne pouvait songer utilement à employer les applications de sulfure de carbone. En guise de terre *Ampelitis*, M. de Mély imagina de mêler à la terre entourant chaque cep une certaine quantité de chiffons hachés menus et additionnés de schiste pour un dixième de leur poids. Quelques mois plus tard, en juin, il renouvela son traitement, qui fut alors appliqué à 700 pieds de vigne, les chiffons cette fois étant remplacés par de la mousse de tourbe.

La tentative fut heureuse, et M. de Mély, le 9 janvier dernier, en notifiait les résultats à l'Académie des sciences, dans les termes suivants : « Les effets ont été excellents ; malheureusement, les gelées tardives ont absolument détruit au printemps les premières pousses, et je ne puis soumettre à l'Académie que les résultats d'une deuxième pousse, pour ainsi dire ordinairement presque nulle. Tandis que sur l'hectare planté de 10 000 pieds de vigne où je faisais l'expérience, je récoltais en tout 1361 kilogrammes de vendange, un carré de 900 ceps que j'avais soigné d'après les données de Strabon, produisait, malgré le phylloxéra, à lui seul 475 kilogrammes de raisin, c'est-à-dire plus du tiers ; et, alors que sur les 9000 ceps non soignés, plus des trois quarts sont absolument morts aujourd'hui, dans le carré des 900 ceps, pas un n'a péri. »

Le plus curieux, dans la circonstance, c'est que les chimistes les plus autorisés, contrairement à l'avis de Strabon, — avis que du reste partageaient pareil-

lement autrefois Théophraste et Caton l'Ancien, — avaient affirmé formellement que jamais la vigne ne résisterait à un traitement par le schiste. Cinq grammes de cette substance devaient suffire à tuer sans rémission le cep le mieux portant; or, depuis près de quinze mois, certains pieds très vigoureux aujourd'hui ont reçu 92 grammes de schistes et d'autres jusqu'à 40 grammes en une seule opération.

Quant à la dose optimum d'insecticide, elle paraît cependant devoir être pour une année, de 52 grammes à répartir en deux traitements.

Du reste, quelle que soit la quantité de schiste qui leur ait été donnée, tous les ceps traités par M. de Mély ont le meilleur aspect du monde, leur feuillage est vert et touffu, leurs racines ont pris une vigueur nouvelle et la pyrale et la cochylis ont déserté leurs branches, tandis que leurs congénères abandonnés à eux-mêmes et croissant dans le voisinage dépérissent lamentablement.

L'action du schiste sur la végétation de la vigne est absolument incontestable, et, d'ailleurs, il y a déjà beau temps qu'elle a été reconnue. En 1877, entre autres, M. le comte de Laloyère, qui était alors vice-président de la *Société d'agriculture*, soignait ses vignes en mêlant à la terre entourant les ceps une certaine quantité de pierre de schiste pulvérisée.

Tous les pieds soignés de la sorte avaient un système radiculaire plus fourni et plus robuste que les autres. Mais revenons au système proposé par M. de Mély. Aussi bien, le procédé mérite-t-il une réelle attention.


Cep d'une vigne phylloxérée traité par le schiste et cep non traité.

Très peu coûteux, — il revient par chaque traitement à cinq francs par mille pieds de vigne, — il est par-dessus le marché d'une application extrêmement simple, comme l'on en peut juger, au surplus, par cette description qu'en donne son auteur : « Il faut creuser au pied de chaque cep, en laissant autour du bois un collier de terre d'environ 15 centimètres de diamètre, une cuvette de 30 à 35 centimètres de diamètre et de 25 à 30 centimètres de profondeur. Puis on prépare, par petites portions, un mélange de 100 kilogrammes de mousse de tourbe[1] que l'on concasse avec 10 kilogrammes de schiste de deuxième qualité : on en fait un mélange intime qu'on laisse mariner pendant vingt-quatre heures. Ensuite, on met au pied de chaque cep 200 grammes du mélange, qu'on recouvre immédiatement avec la terre qui est sortie de la cuvette.

« Pour peser ces 200 grammes, il suffit d'un crochet et d'un panier dans lequel on pèse 2 kilogrammes de mélange et qu'on répartit entre 10 pieds de vigne. »

Et c'est tout! Répétée deux fois la première année en mars et en juin, et seulement une seule fois les années suivantes, en juin, de façon à prévenir l'essaimage de l'insecte, l'opération, affirme M. de Mély, doit détruire infailliblement le phylloxéra, ou tout au moins, l'obliger à émigrer bien loin, ce qui au point de vue pratique est pour le vigneron un résultat aussi satisfaisant.

Maintenant, que vaut réellement le procédé? L'expérience, et une expérience prolongée, pourra seule nous le dire de façon certaine. En attendant, du reste, des essais suivis du système sont tentés de divers côtés. Les premiers, les voisins de M. de Mély, parmi lesquels nous citerons M. Mame, l'éditeur bien connu, encouragés par les résultats obtenus et qu'ils pouvaient constater de leurs yeux, ont entrepris de soigner leurs vignes suivant la méthode de Strabon; depuis lors, la recette a conquis d'autres partisans : en ces dernières semaines en effet, elle a été appliquée pour la première fois en Champagne, et enfin, elle est encore expérimentée soigneusement en ce moment même dans le champ d'essais que la Compagnie des chemins de fer de Paris-Lyon-Méditerranée entretient depuis de longues années à Tarascon.

Il y a donc tout lieu d'espérer que nous ne tarderons pas à être fixés sur la valeur réelle du vieux traitement remis au jour de façon si imprévue.

Et fasse maintenant, pour le plus grand honneur des études grecques si malmenées depuis quelques années par les utilitaristes à outrance, que M. de Mély doive bientôt toucher un prix gagné par Strabon le géographe depuis seulement dix-neuf siècles de date.

GEORGES VITOUX.

[1] M. de Mély donne le nom de mousse de tourbe à de la tourbe lixiviée pour la débarrasser de toute partie terreuse

L' « IMPERIAL INSTITUTE » DE LONDRES

Les Anglais n'en sont pas à faire leurs preuves de sollicitude à l'égard de leurs colonies; mais leur activité, toujours en éveil, ne s'endort jamais sur les résultats acquis, et, comme ils se rendent compte du danger possible de l'immensité même de leur empire colonial, ils cherchent tous les moyens de resserrer le faisceau des pays divers qui le composent. L'*Imperial Institute* du Royaume-Uni, des colonies et de l'Inde est une création poursuivie dans ce but. Cet Institut vient d'être inauguré en grande pompe par la reine et le prince de Galles; de la cérémonie, qui a été un véritable événement à Londres, nous ne dirons rien ici; mais nous voudrions expliquer quel est cet établissement, son rôle, son organisation.



L'*Imperial Institute* de Londres. — 1. Fac-similé du billet d'invitation à l'inauguration du monument. — 2. Vue d'ensemble du monument. 3. La salle de l'Exposition de Ceylan. — 4. Galerie latérale du premier étage.

Dès 1851, on désirait en Grande-Bretagne mettre chacun à même de mieux connaître les ressources et le champ d'activité qu'offraient les colonies, et pour cela on avait commencé des expositions coloniales au *South Kensington*. Mais c'est réellement de 1886 que date le projet de création de l'Institut; l'Exposition coloniale et indienne était venue donner

une importance particulière aux questions coloniales, et le prince de Galles émit l'idée qu'il serait utile et bien trouvé, pour fêter le jubilé de la reine, de fonder un Institut devant fournir au jour le jour une représentation complète des progrès et du développement des différents pays composant l'Empire britannique. Il s'agissait non seulement de montrer à tous les ressources commerciales et industrielles des diverses colonies, de vulgariser la connaissance de leur situation et du développement général de tout le royaume, mais encore de faciliter l'éducation commerciale et technique et, par suite, de favoriser la prospérité industrielle et commerciale de toutes les parties de l'Empire. En un mot, et comme on l'a dit en 1886, l'*Imperial Institute* est à la fois un musée, une exposition et aussi un centre d'études pour les questions coloniales.

Chez nos voisins on trouve facilement des fonds pour de pareilles entreprises, qui peuvent avoir une heureuse influence sur la grandeur du pays : au commencement de 1888, il y avait déjà 350 000 livres sterling de souscriptions, et le total des sommes recueillies dépasse aujourd'hui 450 000 livres, ou à peu près 11 millions de francs. Dans ce total, ce qui est vraiment remarquable, les dons particuliers représentaient plus de 5 900 000 francs rien que pour la Grande-Bretagne. Le 4 juillet 1887, la première pierre de l'édifice où devaient se loger l'Institut et ses collections, était posée par la reine. Depuis lors, les travaux ont rapidement marché, et voici déjà quelque temps qu'ils sont terminés; mais l'on avait attendu pour l'inauguration solennelle. Les différentes colonies ont déjà fourni les collections les plus variées; du reste, sur le montant des souscriptions on a pu réserver une somme de 141 000 livres, ou 3 500 000 francs à peu près, dont les intérêts suffiront à l'entretien de l'établissement.

Au point de vue général, l'*Institute* ressemble à un musée : dans ses galeries sont ou seront disposés des spécimens de tous les produits de l'Empire, mais répartis dans deux sections, l'une pour le Royaume-Uni, l'autre pour le domaine colonial. Ces spécimens seront groupés suivant leur pays de provenance, chaque colonie ayant sa sous-section : on veut présenter clairement une vue d'ensemble sur leurs richesses commerciales et industrielles, et en même temps bien faire connaître leur situation actuelle.

On ne se contentera pas, du reste, de ces expositions pour que chacun soit à même d'apprécier les différentes colonies : des livres et des journaux de toute sorte seront, dans le même but, mis à la disposition du public. On comprend de quelle importance et de quel intérêt peuvent être toutes ces mesures : il est de toute nécessité, pour les fabricants et manufacturiers qui se livrent à l'exportation, de connaître exactement les besoins du marché auquel ils veulent s'adresser. C'est précisément ce qui manque particulièrement aux industriels français, qui tentent en général d'imposer leurs produits tels quels, et non de fabriquer ce qui répond aux habitudes des pays où ils doivent importer. Pour les émigrants, on devine de quelle utilité sera l'*Imperial Institute*, car dès lors ils ne seront plus à la merci des agents, et pourront contrôler aux sources les plus autorisées les renseignements qui leur seront fournis.

Nous avons dit qu'il y aurait une section spéciale pour le Royaume-Uni. Tout y sera disposé pour montrer quel est le développement industriel de la métropole, par une exposition complète des produits naturels ou manufacturés de la Grande-Bretagne; on y trouvera également les produits d'importation étrangère destinés aux différentes industries, tels qu'ils arrivent à l'état brut, et tels qu'ils sont ensuite après transformation. L'*Institute* possédera des bibliothèques spéciales : l'une contiendra les livres les plus remarquables en matière commerciale, économique et industrielle, ainsi que tous les rapports commerciaux; une autre sera réservée aux inventions. On a prévu des salons de lecture, des salles de conversation, où les visiteurs et les lecteurs auront à leur disposition la plus grande variété de revues et journaux anglais, coloniaux et étrangers, traitant de commerce et de technicité; enfin il y aura encore une salle des cartes pour les recherches géographiques et géologiques.

Outre les expositions permanentes, toute colonie pourra faire une exposition spéciale, quand elle désirera mettre chacun à même de juger de ses progrès à un point de vue particulier, dans quelque manifestation industrielle ou commerciale.

Élevés tout près du Musée de *South Kensington*, les bâtiments de l'*Institute* présentent un énorme développement et un agencement très remarquable; ils sont aujourd'hui officiellement inaugurés à la suite d'une brillante cérémonie officielle.

Ainsi qu'on a pu le comprendre par les quelques détails que nous avons donnés, ce magnifique établissement est appelé à former comme un centre de rapports entre la Métropole et ses colonies; ce sera en même temps le club, le rendez-vous naturel de tous les habitants des colonies lorsqu'ils viendront en Angleterre, et les gens en quête de relations avec les colonies y trouveront par cela même toujours à qui parler. Il faut ajouter que l'*Imperial Institute* contient un véritable *club*, tel qu'on l'entend en Angleterre, avec toutes les dispositions et les avantages de ces institutions.

Nous ne pouvons rien dire de l'organisation détaillée de ce curieux établissement, pas plus que de son administration; notons seulement que ce que nous nommerions en français le Conseil d'administration, a pour président d'honneur le prince de Galles et pour président effectif lord Herschell; il comprend des représentants de la couronne, les lords maires de Londres, de Dublin, le lord prévôt d'Edinburgh, des représentants des colonies, des comtés, des associations scientifiques et commerciales; il compte des noms comme celui de sir John Strachey.

L'*Imperial Institute* est déjà ouvert; il a publié un *Year Book*, un annuaire des plus intéressants,

et son heureux fonctionnement ne pourra qu'avoir une puissante influence sur les relations commerciales de la Grande-Bretagne avec ses colonies.

Daniel Bellet.

LES FUMEURS D'OPIUM

Lorsque, en 1688, le célèbre voyageur Kaëmpfer, visitant les établissements hollandais de l'Orient, vint à Java, il vit les naturels fumer des feuilles de tabac préalablement immergées dans une solution d'opium puis séchées et finalement roulées; telle est l'origine de la pratique du fumage du suc extrait du pavot.

Les Chinois se rendant dans les îles de l'archipel Malaisien, ne tardaient pas à contracter l'habitude de cette pratique. Une fois rentrés dans leurs pays, ils se mirent à la perfectionner: ils associèrent au tabac récemment importé des Philippines, une certaine quantité d'extrait pur, qu'ils augmentèrent peu à peu jusqu'à le substituer complètement à la proportion de tabac.

Cette association peut s'observer encore dans quelques parties de l'Inde, mais à titre d'exception, car c'est l'opiophagie qui règne en maîtresse dans cette contrée. Toutefois, jusqu'à la fin du dix-huitième siècle, la pipe à opium ne s'étendait guère au delà de quelques points du littoral du sud de la Chine et n'attirait que fort peu l'attention des autorités. Mais à partir de cette époque, la progression va s'accélérant, le danger apparaît, et en 1799, on promulgue un édit impérial qui prohibe le commerce étranger.

La totalité de l'opium étant importé de l'Inde, on espérait qu'en l'arrêtant aux frontières, on parviendrait à anéantir la pratique dans sa source.

Il n'en fut rien: la contrebande se chargea de l'alimenter.

Le Gouvernement édicta alors des peines de plus en plus sévères: il avait débuté par le bambou; il alla jusqu'à la mort contre tout trafiquant et tout fumeur. Rien n'enraya le mal qui s'infiltra peu à peu dans tout l'Empire. Ce mal était regardé comme menaçant pour l'avenir: c'était une cause de désuétude commerciale par la sortie d'un numéraire énorme; on l'accusait de conduire à l'infécondité des unions et par conséquent à la dépopulation; de grossir la criminalité; de provoquer l'éclosion des famines en substituant la culture du pavot à celles des céréales, car la plante commençait à se répandre dans les campagnes et à y accaparer les meilleurs terrains; enfin de conduire à la démoralisation et à la corruption des fonctionnaires sollicités à fermer les yeux devant la contrebande par l'appât d'un gain illicite. Quant à la piraterie, elle en recevait une impulsion considérable.

On se décida donc à frapper un grand coup: on fit savoir aux négociants anglais à Canton que, dans un délai de trois jours, ils eussent à remettre aux mains des autorités leur stock complet de caisses d'opium. La proclamation était conçue en termes assez comminatoires pour que l'intendant du commerce anglais qui avait été conduit à Macao et incarcéré, jugeât prudent de conseiller à ses compatriotes de déférer à l'injonction. Vingt mille caisses d'opium furent livrées et aussitôt détruites: l'opération dura un mois.

L'Angleterre ne pouvait hésiter à considérer un tel acte comme une offense à laquelle elle répondit par une déclaration de guerre le 5 avril 1840. Un corps expéditionnaire commandé par l'amiral G. Elliot fut dirigé sur la Chine. Les hostilités, après avoir traîné en longueur et sans résultat pendant deux ans, furent reprises avec énergie par S. H. Pottinger. Il assiégea Nanking qui capitula sans coup férir.

La guerre, à laquelle l'histoire a consacré le nom de guerre d'opium, se termina par le traité de Nanking signé le 29 juin 1843. L'Angleterre victorieuse ouvrait au commerce du monde une nation qui y était restée obstinément fermée jusque-là. Depuis cette époque le fumage de l'opium s'est étendu sur tous les points de la Chine où la culture s'en répand de plus en plus, de telle sorte qu'il arrivera un jour où ce pays cessera d'être tributaire de l'exportation indienne.

L'opium à fumer est tout différent de la substance employée en pharmacie: il subit une préparation qui en modifie la composition en ce sens qu'il se trouve débarrassé de ses impuretés et d'une partie de la morphine qui en est la substance active. Autrefois, au début de la pratique, alors qu'il était employé à l'état d'extrait natif pour ainsi dire, il produisait des accidents qui sont très rares aujourd'hui, sauf dans les cas d'abus. Voici les opérations que les Chinois lui font subir; elles sont au nombre de quatre. La première est le lavage de l'extrait dans l'eau qui entraîne les parties les plus grossières; la seconde consiste à le soumettre à l'ébullition; la troisième est une filtration; la dernière est une réduction jusqu'à consistance de pâte molle.

Ainsi traité, l'extrait acquiert des qualités d'impression agréable pour les voies aériennes: il ne se carbonise pas; il n'obstrue pas la pipe ni surtout son orifice fort petit, comme on le verra plus loin.

Mais le procédé a été amélioré et actuellement, à la manufacture française de Saïgon, l'Administration le soumet aux quatre opérations suivantes : 1° transformation en premier extrait, d'où réduction de 10 pour 100 d'eau; 2° la masse est décomposée en feuilles minces et friables au moyen d'une torréfaction mitigée qui réduit encore l'eau de 7 pour 100; 3° on reprend ces feuilles ou crêpes en les lavant à l'eau bouillante; 4° on filtre la liqueur et on l'évapore en consistance d'extrait, lequel prend alors le nom de Chandoo, mot de la langue hindoustani qui signifie quintessence.

Ainsi le chandoo est l'opium à fumer. Mais il reste encore à lui conférer un parfum agréable. Or, jusqu'en 1891, on le laissait séjourner une année dans des vases en cuivre et à l'abri des poussières de l'air, afin qu'il pût fermenter. Aujourd'hui, grâce à un procédé découvert par le Dr Calmette,

directeur de l'Institut bactériologique de Saïgon, on substitue à cette longue fermentation spontanée, une fermentation artificielle produite par l'ensemencement de l'*Aspergillus* qui agit de la manière suivante : l'air nécessaire à la fermentation naturelle se trouve soustrait par le *Bacillus subtilis*, parasite de l'opium ; si alors on détruit ce *Bacillus*, la fermentation cesse d'être entravée et suit son cours plus rapidement ; le Dr Calmette a donc proposé de semer sur les vases contenant l'opium, l'*Aspergillus*. Celui-ci détruit le *Bacillus subtilis* et la fermentation s'accomplit en deux à trois mois au lieu d'une année. Après ce temps ainsi réduit, le chandoo peut être livré sans inconvénient à la consommation, ce qui entraîne un profit considérable pour le fisc, puisqu'un stock énorme de cet opium représentant plus de trois millions de francs, cesse d'être inoccupé et ne se trouve plus exposé aux risques d'incendie et de vol.

On le met ensuite en boîtes et on le livre aux détaillants. Ceux-ci s'empressent de le soumettre à toutes sortes de falsifications en lui ajoutant du gypse, des sucs et des pulpes de fruits tels que le tamarin, le Diospyrus Caki, etc., etc., et surtout de la mélasse. D'ailleurs, ces falsifications n'ont pas de conséquences hygiéniques sérieuses.

Il y a des fumeurs qui aromatisent leur chandoo en le mêlant à des râpures de certains bois tels que le Quinam et le Tim-Yoo qui en élèvent le prix jusqu'à 500 francs le kilogramme.

La pipe à opium se compose d'un tube de bambou de 50 à 60 centimètres de long et d'un diamètre permettant de l'emboucher commodément : il est fermé à l'une des extrémités près de laquelle est une brèche où s'adapte un fourneau en terre cuite à pâte



Fig. 1. — Les instruments du fumeur d'opium, en Chine.

fine, de formes variées, et percé à sa base d'un orifice très étroit : une aiguille longue et effilée puise, dans un récipient à chandoo, la quantité nécessaire pour une pilule de 15 à 20 centigrammes (fig. 1). Le fumeur passe vite et légèrement l'aiguille ainsi chargée, sur la flamme d'une lampe afin de la sécher, puis il fixe la pilule sur l'orifice du fourneau.

Dans le principe, le fumeur s'asseyait devant une table élevée et sur laquelle était rassemblé tout l'arsenal du fumage : pipe, fourneaux de rechange, curette pour les nettoyer, récipient à opium, aiguille, pot à eau pour la laver, balance pour mesurer la dose de chandoo de la séance et enfin la statuette de Bouddha invoqué et sollicitée de lui envoyer des rêves délicieux. Cette attitude est celle que montre une gravure annexée à l'ouvrage de Fr. Davis publié en 1857 (fig. 3).

Plus tard on remplaça cette position par la situation horizontale, beaucoup plus commode pour la manœuvre de la pipe et surtout pour le sommeil que recherche le plus grand nombre des fumeurs.

Cette manœuvre est assez délicate et n'a rien de comparable à celle de la pipe à tabac. Le fumeur, que nous supposons couché, charge le fourneau, puis, s'accoudant, il l'approche de manière à affleurer l'extrémité de la flamme d'une lampe immobilisée par un manchon de verre (fig. 2) ; c'est le temps délicat, car si la pilulette n'est pas suffisamment chauffée, elle ne brûle pas et rien ne se dégage ; si elle est soumise à une température trop élevée, elle se gonfle et obstrue l'orifice millimétrique du fourneau et il se forme des produits toxiques comme nous le verrons plus loin.

Alors le fumeur, que nous supposons exercé, saisit l'instant convenable ; il retire vite le fourneau, aspire à pleins poumons les vapeurs et les expire aussitôt. Une bouffée suffit pour épuiser la pilulette. Un bon chandoo se gonfle en formant une bulle

d'une couleur ambrée et d'un parfum aromatique. Chaque séance comprend de quinze à quarante pipes suivant l'accoutumance et l'effet plus ou moins hypnotisant que recherche le fumeur. Après la



Fig. 2. — Une famille de fumeurs d'opium, à Lappa. (D'après une photographie de M. J. Fougerat.)

séance, le fourneau est séparé du tuyau et curetté de manière à débarrasser les parois internes du résidu charbonneux, pulvérulent, appelé dross, qu'on fait servir et qui se vend encore 125 francs le kilogramme aux consommateurs des classes peu aisées.

Jusqu'ici, les effets et les accidents de la pipe à opium ont été imputés à la morphine : depuis nos recherches, c'est une tout autre interprétation qu'il convient de leur donner. Soit, en effet, un chandou de bonne qualité élevé à 250 degrés, les vapeurs dégagées sont douces, aromatiques, et ne contiennent que des quantités de morphine si faibles qu'elles sont insuffisantes à produire une intoxication; si, au contraire, cette température est dépassée par une aspiration déréglée, la fumée est blanche, lourde, épaisse et d'odeur désagréable. Que s'est-il passé? Ce n'est plus de la morphine qui se forme, mais des composés toxiques soigneusement analysés par M. Moissan et qui appartiennent à la série des substances pyridiques, plus délétères même que l'acide prussique et conséquemment susceptibles de donner lieu à des accidents graves. Que cette intoxication se répète pendant un temps plus ou moins long, on comprend que la déchéance et la cachexie se manifesteront et, si elle est plus violente encore, le coma et la mort pourront en être la con-



Fig. 3. — Un fumeur d'opium en Chine.

séquence. Mais il faut reconnaître que la grande majorité des fumeurs chinois savent ne pas s'y exposer : ils ne demandent à l'opium que le degré d'excitation physique et psychique dont ils ont besoin ; ils observent la dose de chandoo qu'il leur faut utiliser pour obtenir ce résultat et ils s'en tiennent là. Il n'en est pas ainsi des Européens qui s'adonnent à la pratique opiumique ; ils sont trop souvent enclins à l'abus et on peut constater que chez eux les accidents sont beaucoup plus fréquents ; sans doute faut-il faire intervenir les excès alcooliques auxquels ils se livrent dans ces contrées, et qui sont nuls ou à peu près chez les nations de l'extrême Orient.

Ceux de nos compatriotes assez forts pour s'affranchir de l'excès et qui ne demandent à l'opium qu'une simple excitation souvent commandée par le climat, en retirent plutôt des avantages salutaires ; mais nous devons reconnaître que ceux qui savent se maintenir dans ces sages limites ne sont pas la majorité. Certains auteurs se sont plus à donner de poétiques descriptions des rêves qui enchantent le sommeil des fumeurs d'opium. Nous professons sur ce point un profond scepticisme ; nous ne savons pas au juste quel degré de ferveur escorte l'invocation au dieu Bouddha qui est le compagnon assidu de tout arsenal bien entendu d'un vrai fumeur d'opium ; nous ignorons ou plutôt nous doutons que ce dieu qui, pour tout Chinois, est l'une des plus hautes personnifications de la Sagesse, accorde ses faveurs à une aussi vicieuse pratique. Ceux qui en abusent, ne peuvent, selon nous, que se procurer un sommeil abrutissant qui n'a rien de commun avec les envolées séraphiques et paradisiaques. Les cauchemars douloureux et les hallucinations morbides, voilà la trame fatale de toute hypnose opiumique.

Parmi les victimes de l'opium, on en rencontre qui cherchent à s'en affranchir : ils ont recours à des granules de chlorhydrate de morphine de 0gr,005, faits de chandoo additionné de réglisse et de colcothar ou sesquioxyde de fer qui leur donne une teinte rouge ; vingt de ces granules correspondent à peu près à quarante pipes, chiffre qui représente le maximum de la dose habituelle aux Chinois.

Jusque dans ces derniers temps, le mode fumigatoire était limité à l'extrême Orient, à l'exclusion pourtant de certains peuples tels que les Japonais et les Coréens. Peu à peu l'expansion de la race jaune l'a introduit partout où elle se fait. C'est ainsi que dans le nouveau continent et spécialement aux États-Unis, la pipe à opium fait des progrès sensibles ; les documents que nous possédons ne laissent aucun doute ; c'est pourquoi nous pouvons énoncer cette conclusion que les abus de l'opium en font l'un des plus redoutables fléaux et que, s'associant à l'alcoolisme, ils viennent apporter une redoutable contribution aux causes d'affaiblissement des races humaines, causes qui vont se multipliant à mesure que les plus civilisées d'entre elles inventent de nouveaux poisons sociaux. Dr Ern. Martin.

LES MINERAIS DE NICKEL

La *Société des Ingénieurs de la Pensylvanie occidentale* a récemment entendu de très intéressantes communications sur le nickel, sur ses gisements et sur tout ce qui a rapport à ce métal dont le rôle devient de plus en plus important dans l'industrie. M. Joseph Taswick et M. Mixer ont successivement pris la parole ; nous empruntons au compte rendu de la séance, qui a été en partie résumée par la *Revue universelle des mines*, les renseignements qui nous ont paru de nature à intéresser nos lecteurs.

Le nickel, isolé en 1751 par Cronstedt, a été reconnu tout d'abord dans les minerais de cuivre d'Allemagne ; il gênait les opérations d'affinage du cuivre, et les ouvriers l'appelaient *Kupfernickel* ou *mauvais cuivre*.

Ce n'est que depuis cinquante ans environ qu'il a trouvé des applications variées dans les arts : la fabrication du maillechort (alliage de cuivre, zinc et nickel), le nickelage, la fabrication du billon, en nickel pur comme en Allemagne, ou en alliage comme aux États-Unis où la pièce de cinq cents renferme 75 de cuivre pour 25 de nickel. Plus récemment encore on a appliqué le nickel dans la fabrication des plaques de blindage en acier.

Bien que la Saxe, la Norvège, la Suède, l'Espagne, la Russie et les États-Unis aient tous quelques gisements de minerai de nickel qui ont été plus ou moins exploités, on peut dire que, dans l'état actuel des choses, tout le nickel fabriqué provient de deux gisements très étendus : le premier en Nouvelle-Calédonie ; le second à Sudbury, dans la province d'Ontario, au Canada. Il en existe des gisements aux États-Unis, dans l'Orégon, la Névada et la Caroline du Nord, mais ils n'ont pas encore été exploités.

Les minerais de nickel, qui jusqu'à présent ont été jugés dignes d'exploitation, renferment de 2 à 10 pour 100 de métal. Ce sont des sulfures, des arséniures et des silicates. Les premiers et les derniers sont aujourd'hui les plus employés.

Sulfures. — Ce sont des sulfures de cuivre et de fer, pyrrhotite (Fe^7S^8), chalcopyrite ($CuFeS^2$), où le nickel remplace une partie du fer. M. Joseph Wharton, le pionnier de l'industrie du nickel aux États-Unis, a exploité ces sulfures dans le comté de Lancaster, en Pensylvanie ; leur richesse est de 2 à 3 pour 100. La mine s'épuise rapidement.

Silicate. — C'est un silicate double de nickel et de magnésie auquel M. Garnier, qui a découvert les gisements de la Nouvelle-Calédonie, a donné son nom. La garniérite forme des veines au milieu de la serpentine qui constitue les rochers des environs de Nouméa ; elle y est associée au fer chromé et au talc. Densité 2,5 à 2,8, couleur gris pâle. La richesse varie de 8 à 10 pour 100 ; à l'inverse de la plupart des minerais de nickel, il n'y a pas de cobalt.

Le minerai récemment découvert à Webster, comté de Jackson, dans la Caroline septentrionale est, comme celui de la Nouvelle-Calédonie, un silicate double de nickel et de magnésie ; il est amorphe, vert jaunâtre ou vert émeraude, tendre et friable. Un autre à Riddle, dans le comté de Douglas, Orégon est de même nature ; aucun de ces gisements n'a été mis en exploitation jusqu'à ce jour.

Arséniure. — A Churchill, Névada, l'arséniure de nickel (cupfernickel ou nickelite) a une couleur vert foncé.

Traitement des minerais. — En Nouvelle-Calédonie, on transforme le minerai silicaté en mattes renfermant de 50 à 60 pour 100 de nickel pour l'expédier sous cette

forme aux usines européennes; on expédie même du minerai brut à 8 et 10 pour 100. Toutes les opérations ultérieures se font par voie sèche.

Le raffinage de la matte se fait en la fondant au réverbère ou au cubilot avec du gypse; on peut aussi faire subir directement ce traitement au minerai. Le régule ainsi obtenu est broyé, puis soigneusement grillé au réverbère, pour convertir le fer seul en oxyde, le nickel restant à l'état de sulfure; on mélange le régule grillé à du sable maigre et ce mélange est traité au réverbère où il se forme un silicate de fer fusible, le nickel restant à l'état de sulfure; la scorie s'écoule d'un côté et le sulfure d'un autre. Ces opérations se répètent, jusqu'à ce que tout le fer ait disparu; le sulfure de nickel, ainsi purifié, est broyé et grillé au rouge sombre au réverbère pour être converti en oxyde. Cet oxyde est réduit au charbon de bois en métal à 98-99 pour 100 de nickel.

A Sudbury, le minerai (pyrrhotite) naturellement sulfuré et renfermant de 2 à 4 pour 100 de nickel est grillé en tas; le bois sert de combustible. Le grillage dure 60 à 70 jours. Au bout de ce temps, une grande partie du soufre a disparu. Les fumées sulfureuses qui se dégagent détruisent complètement la végétation aux alentours. Les tas sont ensuite démolis et le minerai grillé est fondu au cubilot avec du coke; on obtient ainsi une matte à 20 pour 100 de nickel, 20 pour 100 de cuivre, 30 pour 100 de fer et le reste de soufre. Cette matte est vendue aux usines de la Canadian Copper C°, à Cleveland, aux usines de l'Orford C°, près de New-York, et autres.

L'Orford C° transforme la matte en oxyde de nickel par un procédé qu'elle tient secret, mais qui doit être entièrement par voie sèche; ce doit être un travail analogue à celui des minerais de cuivre, où le nickel serait obtenu comme sous-produit. Cette Compagnie vend l'oxyde et ne fait pas elle-même la réduction. A la Canadian Copper C°, après enrichissement de la matte à 40 pour 100 de nickel et 40 pour 100 de cuivre, on dissout les métaux par l'acide pour en opérer la séparation par voie humide.

M. Wharton a toujours opéré par voie humide, bien que cette méthode paraisse moins économique que les méthodes par voie sèche.

Jusqu'à présent, c'est aux plaques de blindage que l'alliage d'acier et de nickel a été uniquement appliqué; cet alliage est à 3 ou 4 pour 100 de nickel.

Le commodore Folger a fabriqué de l'acier à 25 pour 100 de nickel, très souple, mais si dur qu'un burin en acier se rompit en essayant de l'entamer. En le frottant à la peau de buffle, il prend un beau poli.

Le nickel doit avoir un point de fusion se rapprochant de celui de l'acier, mais plutôt un peu plus élevé.

LA FORTERESSE ZAPOTÈQUE DE QUIENGOLA

DANS L'ISTHME DE TEHUANTEPEC

A mesure que progressent les explorations scientifiques en Amérique, on découvre dans ce vaste continent d'imposants monuments, qui souvent ne le cèdent guère en grandeur et en magnificence à ceux de l'Asie. Il n'y a pour s'en convaincre qu'à s'en rapporter à l'ouvrage de Désiré Charnay sur les édifices des Mayas et des Lacandons, ou à celui de Peñafiel sur l'archéologie mexicaine. Nous présentons ici aux lecteurs de *La Nature* une description succincte de la forteresse zapotèque de Quiengola dans l'isthme de Tehuantepec qui, au point de vue de l'architecture militaire présente un très grand intérêt, grâce à la parfaite compréhension qu'eurent ses constructeurs des conditions défensives en rapport avec les armes de jet en usage chez les nations américaines. Cette forteresse était connue depuis longtemps, mais c'est seulement ces dernières années qu'elle a été explorée scientifiquement et levée par Don Aureliano Estrada (octobre 1891).

Le cerro (mont) calcaire de Quiengola s'élève à quelques lieues à l'ouest de Tehuantepec, et tombe à pic sur la rive droite du petit fleuve du même nom. Il est couronné par une plate-forme grossièrement elliptique dont le grand axe est-ouest mesure quelque 400 mètres. Elle domine le fleuve de 192 mètres. La falaise tombe verticalement à l'angle oriental, et présente des pentes raides et inaccessibles sur le reste de son périmètre, sauf à l'ouest, seule direction où la montagne puisse s'aborder; encore fallut-il plus de trois heures à Estrada et à ses compagnons pour en faire l'ascension, quoique des Indiens les eussent précédés pour tracer un sentier au travers des rochers et des arbres.

La vallée qui borde la montagne vers le nord-ouest contient les restes d'habitations innombrables et d'un grand téocalli, dont on peut lire la description dans le rapport de la Commission scientifique envoyée dans l'isthme en 1850 par les Etats-Unis pour y étudier, sous la direction du major Barnard, la construction d'un chemin de fer destiné à faciliter l'exode aux placers californiens. C'était alors l'époque de la fièvre de l'or qui s'est ouvert un peu plus tard un chemin par le Darien, et a fait construire le fameux chemin de fer Aspinwall-Colon-Panama, dont chaque traverse est, dit-on, supportée par dix crânes de Célestes, tant la mortalité a été effrayante parmi les coolies chinois. Le rapport en question ne parle point de la forteresse. Cette ville morte paraît n'avoir été abandonnée qu'un siècle environ après la conquête espagnole, si l'on en croit certains documents des archives municipales de la ville voisine de Juchitan.

On ne s'occupera ici que de la forteresse, que des traditions plus ou moins vagues, recueillies par les Espagnols, font construire dans le dernier tiers du quinzième siècle, soit quarante ou cinquante ans avant la conquête, par la nation zapotèque désireuse de se soustraire au joug tyrannique de l'empire mexicain. Les habitants de la ville inférieure pouvaient en outre se réfugier dans une immense grotte qui s'ouvre à mi-côte de la montagne.

La forteresse proprement dite se compose essentiellement d'une plate-forme artificielle (fig. 1, n° 12) à peu près horizontale, formée d'une maçonnerie à petits blocs recouvrant le plateau supérieur. Elle est limitée par le bord des falaises, sauf au nord-ouest, où le terrain naturel a été conservé. Elle se termine donc de ce côté par une ligne brisée, formant gorge et dominant verticalement le terrain naturel (14) d'environ 5 mètres. Pour accéder à la forteresse il faut

pénétrer dans un fossé (13) où débouche un escalier unique montant à la plate-forme et ne laissant passage qu'à deux hommes de front. Il est très remarquable d'observer que le principe moderne du flanquement est respecté dans le tracé de ce fossé, au moyen d'un ressaut placé en face de l'escalier et en retraite par rapport à lui. Rappelons que dans des lignes de fortifications en terre élevées probablement par la même nation à Zapotitlan entre les volcans de Santa Ana et Quetzaltepèque dans le Salvador, ce principe a présidé à tout le tracé. A l'angle du fossé se trouvent (11) des niches creusées en pleine maçonnerie ; des ossements humains y ont été découverts.

La plate-forme générale présente trois cours (8) entourées de murs d'enceinte d'environ 3m,50 de hauteur et contenant diverses maisons d'habitations (4) rectangulaires et circulaires dont il ne reste que les murs assez endommagés. On y trouve même un bain et une sorte d'abreuvoir (7). Tout ce matériel devait servir probablement aux défenseurs pendant les travaux du siège, et peut-être à leurs familles.

Fig. 1. — Plan de la forteresse de Quiengola. — 1. Citadelle massive. — 2. Citadelle creuse. — 3. Pyramides. — 4. Habitations. — 5. Mirador ou observatoire. — 6. Bains. 7. Abreuvoir. — 8. Cours habitées. — 9. Tour circulaire. 10. Escaliers d'accès. — 11. Niches à sépultures. — 12. Plate-forme générale. — 13. Fossé d'accès. — 14. Terrain naturel. — 15. Mur de défense.

Une première ligne de défense était formée par un large mur (15) que de nombreux défenseurs pouvaient occuper.

Puis venaient comme ouvrages purement défensifs deux pyramides (3), deux citadelles, l'une massive (1) l'autre creuse (2), et enfin un mirador ou observatoire octogonal (5) de plus de 8 mètres de haut surplombant la falaise en sa partie la plus abrupte, la plus escarpée.

Fig. 2. — Détails de la forteresse de Quiengola.

Le trait commun de ces divers ouvrages consiste en des escaliers extrêmement raides. C'est d'ailleurs un caractère très général des constructions aztèques. A l'Exposition de 1889, on a pu remarquer de semblables escaliers à la façade extérieure du palais mexicain dû à l'habile architecte archéologue Dr Antonio Peñafiel. C'était une reconstitution d'éléments de monuments assemblés quelque peu arbitrairement, mais qui tous sans exception avaient été relevés dans des édifices réellement existants. Seuls d'agiles Indiens, non susceptibles de vertige, pouvaient se servir de semblables escaliers, et l'on conçoit combien il devait être difficile à des assaillants de les escalader sous la grêle de traits des défenseurs.

Les deux pyramides (3), dont celle du nord présentait une habitation, n'étaient peut-être que des téocallis. En tout cas leur caractère défensif n'apparait pas très clairement.

La citadelle massive (1) était couronnée d'un bâtiment à deux salles. Deux traverses abritaient l'escalier d'accès remarquable par sa largeur. Ainsi les défenseurs pouvaient rapidement et à l'abri couronner l'ouvrage et de là écraser de traits les assaillants. Cette protection de l'escalier est à noter.

La citadelle creuse (fig. 2) doit être considérée comme le dernier réduit de la garnison. De l'extérieur des escaliers très raides et très étroits ne laissaient aux assaillants que la ressource d'une escalade d'autant plus périlleuse qu'ils ne pouvaient l'exécuter qu'à deux de front au plus, tandis que les défenseurs avaient à leur disposition pour couronner tout le mur d'enceinte des escaliers larges et doux à la montée.

En résumé, la forteresse de Quiengola est admirablement comprise dans tous ses détails au point de vue militaire. Elle était certainement inexpugnable. Conçue d'une façon toute différente des châteaux forts construits au moyen âge en Europe par l'école italienne, alors qu'il ne s'agissait ici et là que de résister aux armes de jet, on peut dire que les deux systèmes de fortifications se valaient.

F. de Ballore.

MACHINE A VAPEUR DOMESTIQUE AU PÉTROLE

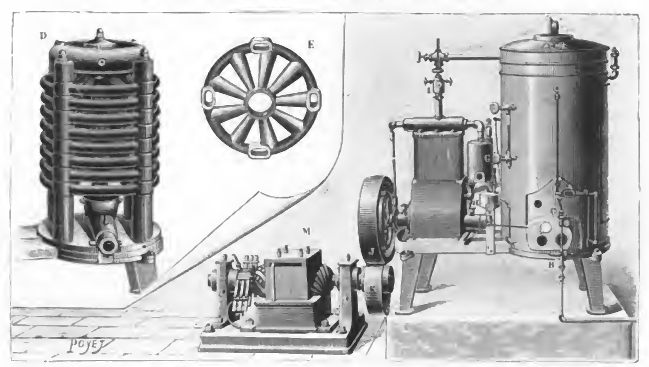


Fig. 1. — Vue d'ensemble du moteur à vapeur domestique actionnant une machine dynamo Rechniewski. En cartouche, détails de la chaudière chauffée au pétrole.

Les moteurs à pétrole ont le grand avantage de n'exiger qu'un combustible facile à se procurer et d'un emploi commode. Ils offrent cependant certaines difficultés dans leur fonctionnement, et laissent parfois à désirer sous quelques rapports. Un inventeur américain, M. Rochester, frappé de ces inconvénients, a cherché à combiner un moteur dans lequel on utiliserait les propriétés de la vapeur d'eau et les avantages du pétrole comme combustible. Il a construit le petit moteur domestique représenté par la figure 1, et que nous allons décrire.

L'ensemble de l'appareil se compose d'une chaudière et d'un moteur. Notre dessin figure le volant J du moteur actionnant directement par friction à l'aide d'une petite courroie intercalée K une dynamo Rechniewski de faible puissance. La chaudière est formée d'une série d'éléments tubulaires en acier superposés comme le montre en cartouche la figure D; le détail d'un élément est donné en E. Tous ces tubes sont reliés entre eux; à la partie inférieure se trouve le brûleur. La chaudière est munie d'une double enveloppe pour éviter les pertes de chaleur par rayonnement. Un dôme placé au sommet permet de recueillir de la vapeur sèche.

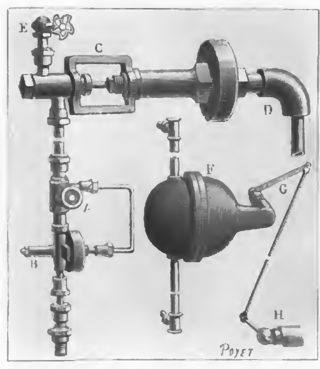


Fig. 2. — Régulateurs divers. AB, régulateur d'arrivée du pétrole; ECD, régulateur d'arrivée de la vapeur; FGH, flotteur régulateur d'arrivée de l'eau d'alimentation.

Le combustible est constitué par de l'huile de pétrole arrivant par un tuyau B d'un réservoir placé près de la chaudière. Ce pétrole est pulvérisé à l'aide d'un jet de vapeur pris à la partie supérieure de la chaudière. Sur chacune des conduites de vapeur et de pétrole se trouvent des régulateurs à membrane métallique, dont le détail est indiqué dans la figure 2. Ces régulateurs agissent sur une membrane qui ouvre ou ferme la conduite d'arrivée dans une proportion inverse de la pression de la chaudière. Lorsque la pression maxima est atteinte, le régulateur de vapeur peut même supprimer complètement l'arrivée de cette dernière. Il en résulte que la pression reste constante, et qu'il n'y a pas à craindre d'explosion ni de dépense inutile de combustible. Un

petit réservoir à essence Il sert à alimenter une torche d'allumage, et c'est à celle-ci que le jet pulvérisé de pétrole vient s'enflammer au fur et à mesure qu'il est projeté dans le foyer.

L'eau d'alimentation est fournie à la chaudière par une petite pompe, mue par l'arbre même du moteur. Cette pompe, que l'on n'aperçoit pas sur notre dessin, refoule l'eau dans un réchauffeur à serpentin G, autour duquel circule la valeur d'échappement avant de se rendre au dehors. Un flotteur F (fig. 2) règle automatiquement, à l'aide d'une transmission, l'arrivée de l'eau de façon à maintenir le niveau constant dans la chaudière. L'eau ainsi réchauffée est envoyée à la base du foyer par une conduite que l'on peut distinguer sur la figure 1. La vapeur en sortant de la chaudière arrive par un tuyau d'admission I dans le moteur F (fig. 1). Celui-ci est construit sur les principes de la machine Westinghouse; il est à deux cylindres à simple effet. Sur le bâti de la machine est une chambre close dans laquelle les bielles viennent à chaque tour plonger dans l'huile. Le volant J est muni d'un régulateur à force centrifuge agissant sur l'admission et qui empêche tout écart de vitesse supérieur à 2 pour 100.

D'après les renseignements qui nous ont été fournis par les dépositaires en France, MM. Rogers et Boulte, la consommation moyenne de combustible de ces moteurs est de 1^{l},70 par cheval-heure; le pétrole employé vaut environ 30 francs les 100 kilogrammes. Le prix de revient du cheval-heure ne dépasse donc pas 40 centimes. Les puissances des moteurs varient de 0,5 à 4 chevaux; la vitesse angulaire varie également de 500 à 650 tours par minute pour le modèle de 0,5 cheval et de 300 à 500 pour le modèle de 4 chevaux. Les poids de l'ensemble sont respectivement de 80 et de 500 kilogrammes pour ces deux puissances limites. Le même appareil peut fonctionner au gaz à raison de 1^{m3},5 par cheval-heure. Il faut considérer enfin que ce moteur ne donne ni poussières, ni cendres, ni fumée et qu'il n'exige qu'une légère surveillance. Nous estimons que cette machine à vapeur domestique pourra rendre des services toutes les fois que l'on désirera une force motrice de faible puissance, économique et pratique. Ce moteur est du reste très employé aux États-Unis pour les travaux de fermes, les petits éclairages électriques, les ateliers de serrurerie et d'imprimerie, et même chez des charcutiers qui lui font actionner des hache-viande. Des laitiers s'en servent également pour mettre en mouvement des barattes, et des épiciers, des moulins à café. Beaucoup de ces industriels emploient la vapeur d'échappement à différents chauffages. Il existe enfin un modèle particulier à changement de marche qui se prête fort bien à la navigation de plaisance; il peut fonctionner à très grande vitesse sans communiquer au bateau aucune trépidation. La pression calculée est de 5^{kg},5 par centimètre carré, mais elle peut être augmentée au besoin et poussée à 9 et 10 kilogrammes sans aucun danger.

J. Laffargue.

LA MARCHE ET LE PAS GYMNASTIQUE

Voulez-vous permettre à un vieux marcheur de vous soumettre quelques réflexions au sujet de l'article de M. le Dr Regnault[1] sur la marche.

Le procédé indiqué par M. le capitaine Raoul est parfait pour une longue course; il permet les grandes enjambées et fait subir à tout le corps un balancement — disgracieux sans doute; mais peu importe — qui est un véritable délassement. C'est la mode de marche du montagnard, même du paysan habitant la plaine; et, comme le dit M. Regnault, il remonte à l'origine de l'homme. J'ajouterai que cette façon de marcher n'est que la *mise au pas* de l'attitude employée par l'homme dans la course : ce dernier, au début, était plutôt un *coureur qu'un marcheur;* la forme des tibias décrits par le Dr Manouvrier nous démontre, en effet, qu'il devait en être ainsi. Du reste, dans la lutte pour la vie de l'homme primitif, dans la vie de véritable fauve qu'il était obligé de mener, il devait plus souvent *courir* que *marcher;* ou, du moins, adopter un mode de marche des plus rapides. Il est incontestable que cette façon de marcher ou de courir est, de tous points, préférable à l'*attitude* de nos jours, lorsqu'il s'agit d'un long trajet.

Mais, s'il s'agit de *marche* ou de *course hygiénique*, il n'en est plus ainsi : la marche actuelle, où l'on se *tient droit*, où on *lève le pied*, où tous les muscles entrent en contraction pour soulever le corps, le porter en avant et le maintenir droit, est, sans contredit, le meilleur exercice hygiénique auquel on puisse se livrer... à la condition de ne pas dépasser une certaine limite. A plus forte raison, il en sera de même pour la course.

En montagne, il n'en est plus ainsi : là, « on monte avec ses poumons et l'on descend sur ses genoux »; c'est ici, qu'en tous cas, il faut employer la méthode indiquée par M. le capitaine Raoul. Vieil alpiniste, je ne marche pas autrement.

Dans la montée, les efforts pour soulever le corps seront d'autant plus énergiques que l'on se tiendra *raide, droit;* les contractions qui maintiennent cette *attitude rigide* aggravent l'effort nécessaire au mouvement ascensionnel; il faut supprimer, autant que possible, cet antagonisme entre les deux contractions; la marche en *demi-flexion* réalise ce *desideratum*.

Ces deux efforts — corps droit et mouvement ascensionnel — ce double travail, accélère la respiration; de là, un essoufflement qui arrête et fatigue. Il est clair qu'en supprimant — du moins en atténuant — un des deux, on diminue le travail et du même coup l'accélération respiratoire : on montera moins sur ses poumons. La marche en montagne, ainsi atténuée, n'en restera pas moins un excellent exercice hygiénique : la diminution de fatigue per-

[1] Voy. n° 1052, du 29 juillet 1893, p. 129.

mettra d'obtenir le même résultat en prolongeant la course; cette prolongation compensera la *perte hygiénique*.

Depuis trente années que je marche en montagne, j'ai fait bien des observations; mais chaque fois que je croyais avoir découvert un « truc nouveau », j'avais bien vite la mortification de le voir employé par le montagnard. Aussi, ai-je pris le parti d'étudier à fond les procédés — innés — de marche du montagnard, et toujours je m'en suis bien trouvé.

Je conclus : *En ville*, sur une route, un chemin, un sentier horizontal ou à peu près, — et quand on veut faire de l'hygiène, — marchez le corps droit, levez le pied; vous combinerez les deux efforts : celui de la marche proprement dite; celui qui maintient le corps droit. Il en résulte un double travail qui, nécessairement, provoquera une accélération respiratoire — chacun doit en connaître la limite — dont les bienfaits sont incontestables.

En montagne, marchez comme le montagnard : ne levez le pied que juste ce qu'il faut, tenez-vous en *demi-flexion;* vous supprimerez ainsi toute opposition au mouvement de relâchement des muscles intercostaux, au balancement du corps et du coup vous diminuerez un essoufflement qui vous permettra de continuer l'ascension. Dr A. Fournier,

Président de la section des Hautes-Vosges du Club alpin français.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 7 août 1893. — *Présidence de* M. Lœwy.

Influence des radiations solaires sur les régimes des plantes. — C'est la seule communication de la séance, elle est faite par M. Duchartre au nom de M. Landelle. On sait depuis longtemps que la lumière modifie notablement les phénomènes de nutrition végétale. Les nouvelles recherches de M. Landelle ont surtout porté sur les pigments colorés, il a élevé des plantes à la lumière, d'autres à l'obscurité, se mettant dans les meilleures conditions possibles, température, humidité, identité d'espèce, etc., pour que les expériences fussent absolument comparables, et il a pu constater que les matières colorantes se développent davantage au soleil; dans un cas, une tige, rouge dans sa partie exposée à la lumière, était à peine colorée dans la partie restée à l'ombre. Dans une inflorescence, le nombre des fleurs augmente par la vie au soleil; de même dans les capitules des composées; s'il s'agit d'une rayonnée, on remarque, avec l'action de la lumière, un développement plus considérable en nombre et en grosseur des ligules qui composent les fleurs. Ch. de Villedeuil.

CHRONIQUE

Le salut militaire. — *Pourquoi* le soldat français *présente-t-il* les armes verticalement, l'italien obliquement? *Pourquoi* nos fantassins se forment-ils *par le flanc* en trois temps, et nos voisins en deux temps? *Pourquoi*, etc...? Parce qu'il a bien fallu réglementer tout cela, d'une façon ou de l'autre, et que chaque règlement s'est inspiré de traditions particulières, dont il serait trop long d'étudier ici l'origine. Quant au salut militaire, la tradition parait justifiée par une raison toute matérielle : s'il était conforme au salut civil, la coiffure serait bien vite mise hors d'usage. Aussi les différents règlements militaires ont-ils voulu ôter aux soldats la tentation de se découvrir; le nôtre y a parfaitement réussi en faisant lever le coude droit et porter la paume de la main en avant. Pour la même raison, les règlements russe, allemand et italien font placer la main, le poignet recourbé et les doigts allongés, en visière à droite ou devant la coiffure (bonnet, casque ou beretto). L'origine de cette distinction entre les deux saluts n'est assurément pas neuve, puisque, avant même que l'œuvre de Louvois, notre grand *uniformisateur*, fût accomplie, Mme de Sévigné se moque de la gaucherie des conscrits des milices provinciales, qui persistent à saluer leurs officiers en ôtant leur chapeau. Remarquons, pour terminer ce nouveau paragraphe du *chapitre des chapeaux*, que, dans les diverses armées de l'Europe, l'officier en tenue salue toujours militairement, même en s'adressant aux dames. L'officier français, héritier des traditions de la noblesse militaire d'autrefois, persiste seul à se découvrir devant les femmes. De là, d'après l'*Intermédiaire des chercheurs et des curieux*, l'origine de sa répugnance pour toute coiffure lourde, qui l'obligerait à rester couvert.

Influence de la lumière sur les bactéries. — Quoiqu'on ait depuis longtemps constaté l'influence de la lumière sur les bactéries, on ne s'est jamais occupé du cas particulier où ces organismes sont suspendus dans l'eau. M. Buchner, avec la collaboration de M. Mink, vient de combler cette lacune. Les deux savants ont opéré sur une série de bactéries les plus importantes, celles de la fièvre typhoïde, du choléra, de la putréfaction, suspendues dans l'eau ordinaire ou stérilisée et soumises aux conditions les plus variées; ils ont constaté que la lumière jouit de propriétés désinfectantes vraiment extraordinaires. La lumière diffuse agit moins énergiquement que les rayons solaires directs. Il est probable qu'une grande part dans l'assainissement des rivières et des lacs revient au soleil, ce qui n'empêche pas que d'autres facteurs ne puissent intervenir également.

La gomme kauri de la Nouvelle-Zélande. — Cette gomme constitue un des principaux articles d'exportation de la Nouvelle-Zélande. Elle est surtout employée pour la fabrication du vernis. En 1853, on exporta 829 tonnes; on expédia 5054 tonnes en 1871, 8482 en 1888 et 8588 en 1891. Ces 8588 tonnes avaient une valeur de 10 926 400 francs. La gomme kauri fossile se trouve à la surface du sol ou à une petite profondeur dans les endroits où il y avait autrefois des forets de pins kauris. La gomme que l'on récolte sur les pins kauris est inférieure au produit fossile. On estime à 4000 Européens et à 1000 indigènes le nombre de ceux qui, dans la province d'Auckland, sont adonnés à cette industrie.

Une pêche-phénomène. — On montre actuellement, à l'Exposition de jardinage et d'horticulture d'Earl's Court, à Londres, une pêche énorme qui provient d'une propriété privée située à Aylesbury et appartenant au colonel Lee. Le poids de ce fruit monstre est exactement de 15 onces et demie, soit 439 grammes, tout près d'une livre! A ce propos, nous ajouterons que les pêches les plus succulentes viennent de la Perse, tandis que les plus grosses poussent au Mexique, mais la pêche du colonel Lee bat le record du monde, comme disent les Anglais.

De l'emploi frauduleux des timbres-poste ayant déjà servi. — L'emploi de timbres-poste ayant



déjà servi, quoique ne devant offrir que de bien minimes avantages, se pratique cependant quelquefois. Deux chimistes, MM. A. Renard et L. Labarre, ont publié à ce sujet un curieux travail que nous résumons. On se contente en général de frotter le timbre avec un linge ou un pinceau mouillé; on arrive ainsi à faire disparaître l'oblitération, mais, assez souvent, la vignette du timbre se trouve plus ou moins dégradée. C'est sur ce dernier indice que se base l'administration des postes pour suspecter la fraude, mais celle-ci ne peut être établie qu'à la condition de démontrer que le timbre a été réellement oblitéré. Deux procédés peuvent être employés pour arriver à ce résultat. L'un consiste à photographier, en vraie grandeur, le timbre suspect. Avec les timbres de 15 centimes et de 5 centimes de couleur bleue ou vert pâle, l'empreinte de la vignette se trouve, sur l'épreuve, considérablement affaiblie, tandis que les traces noires de l'oblitération apparaissent souvent avec une grande netteté. « Sur quinze timbres qui avaient été lavés et qui ne laissaient apercevoir à l'œil nu ou à la loupe aucune trace de l'oblitération, nous avons pu, par la photographie, disent MM. Renard et L. Labarre, faire apparaître très nettement les deux cercles concentriques du timbre, la date de la poste et même, sur quelques-uns d'entre eux, quelques lettres ou chiffres de ce timbre. L'autre méthode consiste à plonger le timbre, pendant quelques secondes, dans une solution bouillante de 5 grammes de potasse caustique dans 100 centimètres cubes d'un mélange à volumes égaux d'eau et d'alcool. La couleur bleue ou verte disparaît complètement, on lave à l'eau, à l'eau acidulée d'acide acétique, puis à l'eau et on fait sécher. On distingue alors très nettement sur le fond décoloré du timbre les marques de l'oblitération. Ce procédé est plus sensible que le précédent. Deux timbres qui, en effet, n'avaient donné par la méthode photographique aucun résultat, ont laissé apercevoir, après le traitement à la potasse, des traces très nettes de l'oblitération. Le seul inconvénient de cette méthode est d'altérer le timbre que la photographie laisse intact; aussi, est-il préférable de n'en faire usage que lorsque l'épreuve photographique n'a donné aucun résultat. »

PHOTOGRAPHIE A CINQ IMAGES

Un opérateur américain, M. Shaw, dont l'atelier est installé à Atlantic City N. J. a eu l'idée de faire la photographie de ses clients, en se servant comme fond de deux miroirs plans formant entre eux un angle de 45 degrés. La personne dont on prend le portrait est assise sur un tabouret, vers le sommet de l'angle des deux glaces, sa double image est impressionnée en même temps que les images réfléchies une seconde fois dans les glaces. L'effet obtenu est très intéressant, comme on peut le voir par le spécimen que nous reproduisons ci-contre. La pose est faite de profil; la première image d'un miroir donne la face, et celle de l'autre miroir donne le derrière de la tête, deux autres images donnent le reflet de celles-ci. Le résultat est à considérer; en une seule pose on obtient un portrait donnant la face, les profils et le derrière de la tête. Il y aurait peut-être, dans cette manière d'opérer, une application à essayer pour les photographies de repris de justice à la Préfecture de police. En tout cas, les portraits à cinq images pourront être très utiles pour la représentation des types ethnographiques; ils ne manqueront pas non plus d'intéresser les peintres et les artistes.

GASTON TISSANDIER.



Fac-similé d'un portrait photographique à cinq images.

Le Propriétaire-Gérant : G. TISSANDIER.

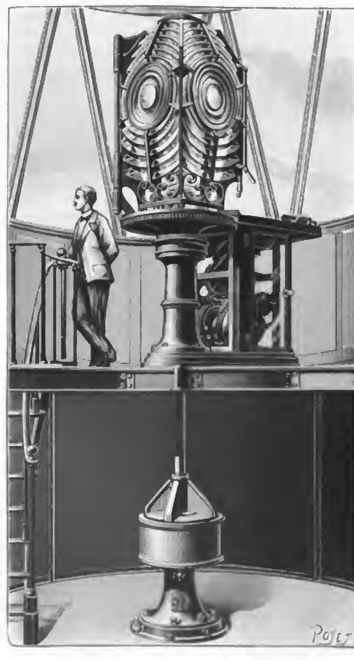
Paris. — Imprimerie Lahure, rue de Fleurus, 9

LE NOUVEAU PHARE DU CAP DE LA HÈVE

PRÈS DU HAVRE

L'éclairage des phares n'a cessé, depuis environ cent ans, de faire de remarquables progrès. Alors que, dans la dernière partie du dix-huitième siècle, le phare de la Hève, près du Havre, était encore illuminé au moyen de tas de bois brûlant à l'air libre, l'introduction des lampes à l'huile dans leur éclairage et les beaux travaux de Teulère, de Fresnel et d'Arago ont fait de cette branche spéciale de l'optique une des plus perfectionnées qui existent actuellement. Ce progrès est uniquement dû aux savants et aux constructeurs français; ils se sont particulièrement signalés dans l'évolution de cette œuvre scientifique et humanitaire.

En 1865, un nouveau pas en avant a été fait par l'adaptation de l'éclairage électrique aux appareils de phares. L'intensité de l'éclairage électrique réalisé aux feux de la Hève s'éleva à 6000 becs Carcel, égalant ainsi, dans des conditions plus avantageuses, ce que pouvait fournir l'éclairage à l'huile minérale le plus perfectionné.



Le phare du cap de la Hève.

Bientôt, poursuivant dans la même voie, M. l'inspecteur général Allard obtenait une intensité de 127 000 becs Carcel au phare de Planier, près de Marseille, et ce type de phare était employé à la Baleine, à l'île de Ré, à l'embouchure de la Canche, à Calais, à Dunkerque, et à la pointe du Gris-Nez.

Le service des phares, sous la direction de M. Emile Bernard et grâce aux travaux de MM. Bourdelles, ingénieur en chef, et Blondel, ingénieur, ne s'en est pas tenu à ce beau résultat. Admirablement secondé par MM. F. Barbier et Sautter-Harlé, constructeurs parisiens, il a projeté et exécuté des feux électriques scintillants de 900 000 becs Carcel à Créac'h, Belle-Ile, et Barfleur, puis à l'île d'Yeu et à la Hève où la puissance lumineuse va atteindre deux millions et demi de becs Carcel, soit 1 700 000 becs de plus que pour le phare le plus puissant qui existe. Les travaux réalisés permettent d'envisager une intensité de cinq millions et même dix millions de becs Carcel. Mais il est douteux que l'on ait besoin d'y recourir dans la pratique, car la visibilité du nouveau feu de la Hève dépasse déjà la portée géographique.

Le nouveau type de feu électrique scintillant que M. Bourdelles a imaginé et dont un modèle figure à l'Exposition de Chicago va commencer à fonctionner prochainement au cap de la Hève. Voici sur quoi repose son principe, bien simple à la vérité, mais qui a demandé énormément de science et de recherches pour être pratiquement élucidé.

Les anciens appareils, fondés sur les recherches de Fresnel, renvoyaient au loin la lumière émise par la source lumineuse axiale au moyen de vingt-quatre lentilles ou panneaux : chaque faisceau lumineux ne recevait donc et ne répercutait en éclat que la vingt-quatrième partie de l'intensité lumineuse totale.

M. Bourdelles s'est proposé de concentrer cette intensité dans quatre panneaux seulement : de la sorte chaque lentille reçoit le quart de l'intensité lumineuse totale, c'est-à-dire huit fois plus que dans l'ancien système, et cela sans employer les énormes charbons électriques et les grands diamètres d'appareils, que les Anglais, marchant dans une mauvaise voie, avaient préconisés.

La navigation maritime exige des phares dont les éclats se succèdent de cinq en cinq secondes, c'est-à-dire des feux scintillants. C'était une grosse difficulté dans la réalisation des phares à quatre panneaux. Comment obtenir une rotation tout à la fois sûre et rapide de ces puissants appareils optiques? Avec les anciens appareils roulant sur des couronnes de galets, le frottement eût été considérable et, de plus, aggravé par les poussières provenant de la combustion des charbons des régulateurs électriques.

M. Bourdelles a eu l'excellente idée de supprimer la plaque tournante de rotation et d'annihiler, en quelque sorte, le poids de l'appareil optique, en faisant supporter son axe par un flotteur plongeant dans une cuve à mercure: c'est ce que montre notre dessin. La poussée de bas en haut du liquide, en vertu du principe d'Archimède, supprime le poids de la masse à mettre en mouvement: on peut, dès lors, obtenir une vitesse de rotation aussi grande qu'on le désire, avec une force motrice très faible, car le frottement est réduit presque à rien.

Dans les anciens appareils, les éclats étaient séparés par des intervalles durant de une à quatre minutes. Avec le système à quatre panneaux qui vient d'être installé au cap de la Hève, la rotation totale de l'appareil s'effectue en vingt secondes. Dans les appareils à une seule lentille qui sont à l'étude, on atteindrait une vitesse de rotation totale de cinq secondes, et cela sans aucune difficulté pratique ni matérielle, avec une augmentation de dépense d'installation très minime.

La production de l'énergie électrique nécessaire à l'éclairage des phares, outillés, comme nous venons de le dire au point de vue de l'optique, est l'objet de recherches très intéressantes et dont on peut attendre, à bref délai, d'importants résultats. L'emploi des courants continus qui a été l'objet, à l'étranger, de tentatives infructueuses, paraît devoir réussir en France grâce aux excellentes dispositions imaginées par MM. Sautter et Harlé. Ces ingénieurs ont construit, dans ce but, un nouveau régulateur électrique dans lequel le charbon positif se trouve à la partie inférieure, de manière à présenter son cratère vers le haut: la distribution de la lumière sur l'appareil optique est bien meilleure dans ces conditions. Un solénoïde entoure ce charbon près du cratère; il est parcouru par une dérivation du courant principal, laquelle a pour effet de maintenir constamment l'arc dans la situation centrale la plus favorable à l'égale distribution de la lumière autour de l'axe des charbons. Le régulateur est en outre muni d'un petit électromoteur qui fait tourner le charbon positif autour de son axe lorsque son écart devient excessif par une circonstance fortuite de fonctionnement.

Les machines électriques proposées pour réaliser ce programme ont été mises en service à la Hève concurremment avec les machines à courants alternatifs. Deux d'entre elles, attelées en quantité, fournissent le régime de 100 ampères avec une différence de potentiel de 55 volts. Elles ont donné des résultats satisfaisants, mais cependant inférieurs à ceux obtenus par l'emploi des courants alternatifs. A égalité de puissance lumineuse de l'optique, ces derniers exigent une énergie électrique moindre, une dépense de force motrice plus faible et leur fonctionnement est plus régulier. Ces avantages ont paru assez déterminants pour que l'on fît à la Hève l'installation définitive des courants alternatifs en considérant l'emploi des courants continus qui a été tenté comme purement expérimental.

Mais, en ce qui concerne les courants alternatifs, il semble que les excellentes machines magnéto-électriques de M. de Méritens, qui ont dans l'historique des phares de beaux états de service, auront peut-être à lutter, dans un avenir prochain, avec les alternateurs, ou dynamos à courants alternatifs, moins encombrants et plus économiques.

Quoi qu'il en soit, et quel que soit le système employé, ce qui n'est pas douteux, c'est le grand progrès réalisé dans la puissance lumineuse des feux électriques et dans la facilité de leur emploi. Nous avons dit que ces feux dépassaient leur portée géographique, c'est-à-dire que leur visibilité directe disparaît sans que leur éclat cesse, lorsque le navigateur est au-dessous de l'horizon; mais, alors encore, les faisceaux lumineux tournant dans l'atmosphère au-dessus du navire perdu dans les ténèbres entre le ciel et l'eau, révèlent au navigateur sagace le voisinage prochain et la direction de la source lumineuse tutélaire. L'énorme puissance des feux électriques, bien que devant être logiquement modérée, ne se trouve donc pas absolument dépensée en pure perte.

L'installation du magnifique appareil du cap de la Hève fait honneur à notre pays: elle paraît destinée à déterminer une évolution nouvelle et féconde dans les méthodes adoptées, jusqu'à présent, pour l'éclairage des côtes. MAX DE NANSOUTY.

EXPLORATIONS SOUTERRAINES

DANS L'ARDÈCHE EN 1892

Une partie de notre cinquième campagne souterraine (juin-octobre 1892, de Vaucluse à la Charente) a été consacrée (août et septembre) au département de l'Ardèche. Et nous avons constaté que les cavités (avens et grottes) des Causses du Vivarais méridional, entre les Vans et Bourg-Saint-Andéol, étaient, comme ailleurs, l'objet d'erreurs et d'exagérations.

Ainsi l'on donnait sept kilomètres à la *grotte de Saint-Marcel*. Notre plan dressé le 21 août 1892[1] montre que la galerie principale est longue seulement de 2070 mètres (2260 mètres de développement total avec deux petits couloirs latéraux). Le 22 août, MM. Chiron et Paul Raymond ont à leur tour mesuré 2080 à 2100 mètres dans la grande galerie. M. Raymond n'avait pu nous rejoindre à temps pour participer à notre étude comme nous l'eussions désiré; il a décrit ici même la caverne de

[1] Voy. *Revue de géographie*, novembre 1892, Paris, Delagrave, plan au 2500e, coupe au 5000e.

Saint-Marcel[1], certainement une des plus belles de l'Europe, et connue depuis 1838.

On alléguait encore que les avens du plateau de Bidon et de Saint-Remèze (entre Saint-Marcel et Vallon) communiquaient sans doute avec les autres grottes ouvertes en grand nombre sur la rive gauche de l'Ardèche.

Enfin, on allait jusqu'à supposer l'existence sous ce plateau « d'un vaste réservoir, d'un lac souterrain dont les avens sont les orifices d'entrée, et les grottes les bouches de sortie ». Tels sont les termes dans lesquels M. Raymond résume[2] une opinion très répandue que nos recherches n'ont cessé de réfuter depuis 1888, pour les Causses du moins.

Nous avons pu, grâce à une sécheresse exceptionnelle, pénétrer (en amont de la caverne de Saint-Marcel) dans trois sources de la rive gauche de l'Ardèche : toutes aboutissent à des puits verticaux pleins d'eau ou à de petits réservoirs fermés de toutes parts, et nullement au fameux grand lac imaginaire; à 550 mètres de l'orifice dans la source de l'*Écluse* (long couloir accidenté de forme très curieuse : succession de siphons désamorcés; peu de stalactites); à 230 mètres dans celle de *Mayaguar* (un peu d'acide carbonique); à 120 mètres enfin dans celle de *la Guigonne*.

Voici ce que nous ont appris les avens du plateau : celui de *Louby* ou de *Ran Pointu* (sondé seulement, 65 mètres au-dessus et 400 mètres de distance de l'Ardèche) paraît avoir 40 à 50 mètres de profondeur. Il est possible qu'il tombe, non pas sur un vaste lac, mais, comme la Berrie ou les Combettes dans le Lot[3], sur un courant souterrain alimentant des sources en effet peu éloignées. (A explorer.) *Font-Longue* (85 mètres de profondeur) se termine par un talus de pierres qui en a peut-être obstrué la prolongation naturelle (autre puits ou galerie), à 1600 mètres de distance et à 20 mètres environ au-dessus de l'extrémité du grand corridor de Saint-Marcel. Ici nous acceptons volontiers l'hypothèse d'une ancienne communication aujourd'hui supprimée; on devrait tenter de la rétablir en déblayant l'abîme et en crevant la stalagmite finale de la grotte, sans certitude toutefois de succès.

L'abîme de *la Rouveyrette* (profondeur 50 mètres) aboutit à une galerie horizontale (longue de 60 mètres) sans issues.

Celui de *Vigne-Close* est des plus remarquables, profonds et dangereux (fig. 1 et 2); il nous a pris trois jours, il descend jusqu'à 190 mètres sous terre, et se compose de cinq puits superposés de 55, 45, 20, 20, et 50 mètres. Nous avons vivement regretté de ne pouvoir y faire descendre M. Raymond qui, là encore, nous a ralliés trop tard. Le fond de l'abîme est à 1500 mètres de distance et à 50 ou 60 mètres au-dessus des bords de l'Ardèche, à 50 mètres plus bas que l'extrémité de Saint-Marcel (située à 3 kilomètres et demi au sud-est). En déblayant les cailloux qui l'encombrent, trouverait-on quelque conduit de source actuelle ou quelque lit d'ancienne rivière souterraine? *Nous n'en savons rien.*

Dans les avens de la Chèvre, de Richard et de Reynaud, la sonde a accusé des profondeurs variant de 25 à 75 mètres; ils restent à explorer.

A cause de l'étroitesse des divers puits de Vigne-Close, nous croyons que le *fond* pierreux de certains avens n'est qu'une *fin factice;* en effet un gros bloc de rocher eût suffi pour provoquer l'obturation du second ou du troisième de ces puits.

Enfin l'abîme du *Marzal* nous a conduits, à 55 mètres, dans une belle et vaste grotte sur laquelle il est greffé (même disposition qu'à Rabanel[1]) : la caverne inclinée à 45 degrés descend encore 45 mètres plus bas (à 100 mètres de profondeur totale), puis se ferme subitement dans une petite salle ornée des plus délicates concrétions, vierges de tout pillage; la voûte est réunie au sol par une impénétrable draperie de stalagmite (4 kilomètres de distance et environ 200 mètres au-dessus de l'Ardèche). Ici encore il faudrait crever, sans être assuré, mais avec l'espoir de découvrir une autre merveille.

Le Marzal a cette grande importance d'indiquer qu'un aven peut fort bien déboucher dans une grotte à l'origine d'une rivière intérieure tarie de même allure que Saint-Marcel. Et de tout ce qui précède il résulte qu'il n'y a rien d'absolu quant à la relation des abîmes avec les cavernes. Il convient simplement de dire que la communication n'est pas partout certaine, — qu'elle s'est rencontrée dans plusieurs endroits, — et qu'elle pourrait probablement être rétablie dans d'autres où elle a dû exister jadis.

D'une façon plus positive nous repousserons la théorie du lac unique, inexistant dans l'Ardèche, comme on le voit, et absolument incompatible avec la nature lithologique des calcaires crétacés et jurassiques. Il faut lui substituer un réseau de courants en pente et allongés, une circulation en galeries, une ramification de véritables rivières souterraines.

Arago, dès 1834 (Notice sur les puits artésiens) et après lui Puillon-Boblaye, Leymerie, l'abbé Paramelle, MM. Daubrée, de Lapparent, Édouard Dupont, etc., ont théoriquement enseigné qu'il n'y avait de *nappes d'eau* étendues dans tous les sens que parmi les terrains *incohérents ou meubles* (sables, graviers, scories, moraines, etc., nappes phréatiques, artésiennes, absorbantes) et que les terrains *compacts* par nature, mais fissurés par accidents géologiques (les calcaires surtout avec leurs innombrables failles, diaclases et joints) ne comportaient que des rigoles, des corridors d'écoulement. Depuis six ans toutes nos recherches souterraines dans les Causses, en Belgique et en Grèce (plus de cent abîmes et de cent sources ou grottes) ont expérimentalement établi la justesse de cette hypothèse; et nous avons

[1] Voy. n° 1013, du 29 octobre 1892, p. 346, et 1015, du 12 novembre 1892, p. 373.

[2] Voy. n° 1043, du 27 mai 1893, p. 407.

[3] Voy. n° 994, du 18 juin 1892, p. 43, et 1007, du 17 septembre 1892, p. 247.

[1] Voy. n° 874, du 1er mars 1890.

déjà dénommé[1] *terrains d'imbibition* les formations meubles, à *nappes d'eau*, et *terrains de suintement* les formations fissurées, à *courants d'eau;* il importe donc, par cette distinction, de mettre fin aux erreurs qu'occasionne l'emploi abusif et si souvent impropre du mot *nappe*.

Nous ne saurions passer sous silence que M. Deloly (de Saint-Martin d'Ardèche) nous a rendu le plus grand service en nous montrant l'emplacement exact (toujours si difficile à trouver) des avens, en quelques-uns desquels il avait déjà cherché à descendre.

Près du pont d'Arc nous avons levé le plan de la jolie grotte d'*Ebbe* ou *Ebbou* (450 mètres de ramifications) : jadis un bras de l'Ardèche y traversait de part en part un promontoire de sa rive droite. Il serait probablement aisé de lui rendre son ancienne forme de tunnel en perçant l'éboulis du fond : on créerait ainsi pour les touristes un raccourci des plus pittoresques.

A la *Goule de Foussoubie* nous avons renouvelé les tentatives faites par M. de Malbos il y a une cinquantaine d'années : en amont, notre pénétration a été arrêtée au bout de 100 mètres par un obstacle insurmontable, même pour les volontés les mieux

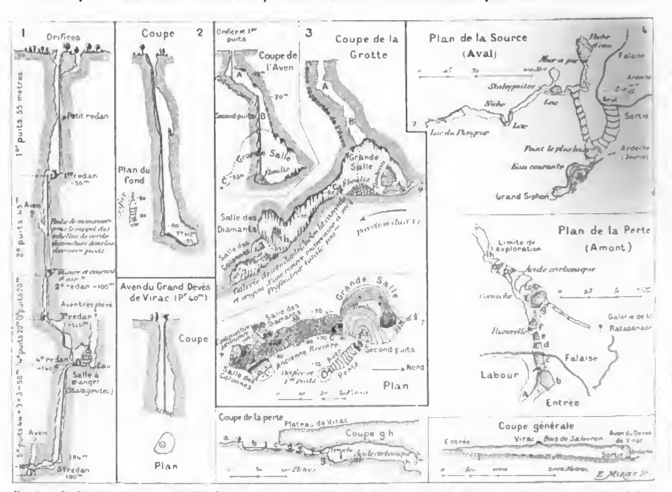


Fig. 1. — Explorations souterraines de MM. E.-A. Martel et G. Gaupillat. Coupes et plan des cavernes. — 1. Aven de Vigne-Close (Ardèche). Coupe verticale. Profondeur 190 mètres. E.-A. Martel et G. Gaupillat (24, 25 et 26 août 1892). — 2. Abîme de Font-Longue près Bidon (Ardèche). Profondeur 85 mètres. E.-A. Martel (23 et 24 août 1892). — 3. Aven et grotte du Marzal, près Bidon (Ardèche). E.-A. Martel (27 août 1892). — 4. La Goule de Foussoubie (Ardèche). G. Gaupillat (septembre 1892.)

trempées, l'*acide carbonique*, en pleine galerie largement ouverte, facile d'accès (avec un bateau et des échelles) et coupée de cascades; en aval, côté de l'Ardèche, le débouché forme un véritable delta de galeries (550 mètres de ramifications) toutes fermées par des voûtes mouillantes. Sur le plateau, entre la perte et la sortie (mais plus près de celle-ci) l'aven du *Devès de Virac* nous a conduits (40 mètres de profondeur) sur un talus détritique occupant toute la section; voilà un abîme qu'il serait utile de défoncer pour connaître l'intérieur mystérieux de la Goule de Foussoubie.

Sur les très gracieuses indications de M. Ollier de Marichard, le distingué archéologue de Vallon (qui a lui-même visité divers avens, bouchés aussi, pour y recueillir des ossements fossiles de mammouth, etc.) nous avons encore exploré : 1° L'aven de *Réméjadou* (près Ruoms) creux de 27 mètres; au fond, ruisseau impénétrable comme la Berrie (Lot)[1]. 2° Le *Peyraou de Rouveyrols*, profondeur 20 mètres (près Beaulieu), disposition semblable, avec cette variante qu'il déborde parfois et forme alors une vraie source vauclusienne (ruisseau d'*Antégoul*). 3° Abîme de *Tégoul* près Saint-André de Cruzières, profondeur 50 mètres; encore un regard ouvert sur un courant qui ne peut être suivi ni en amont ni en aval sous ses voûtes mouillantes. 4° *Goule de la Baume de Sauvas* près Saint-Paul le Jeune, où une

[1] Martel, *Les Cévennes*, chap. XXIII, 1889.

[1] Voy. n° 994, du 18 juin 1892, p. 43.



Fig. 2. — Fond du 4e puits de Vigne-Close (Ardèche). 140 mètres. (D'après une photographie.)



Fig. 3. — Intérieur de la Goule de Baume de Sauvas. (D'après une photographie.)

rivière se perd après les pluies (fig. 3); suivie pendant 360 mètres jusqu'à un siphon (genre Réveillon dans le Lot[1]). 5° Cascade de la *côte Patière*, sortie d'une rivière souterraine que nous avons remontée pendant 1920 mètres le 12 septembre (sécheresse complète; peu de stalagmites) (fig. 4). Un bassin d'eau profonde nous a arrêtés dans la branche principale, et un siphon dans une branche latérale (longue de 300 mètres); revenus à la charge le 5 octobre, nous avons vu Goule de la Baume et côte Patière couler à gros bouillons, à la suite des violents orages de la fin de septembre; la communication entre ces deux cavernes est probable, et elles rendent ce service d'offrir un trop-plein aux crues des torrents voisins et d'épargner les inondations au pays d'amont. Le développement total des galeries dont nous avons fait le plan est de 2680 mètres (peu de concrétions, mais curiosité hydrologique de premier ordre). L'exploration devra être reprise et continuée en temps de sécheresse; il y a certainement d'autres embranchements. 6° Gouffre de *la Coquillière*, profond de 20 mètres, ouvert juste au-dessus de la galerie de la côte Patière, dont il n'est qu'une portion de voûte écroulée.

Fig. 4. — La côte Patière. Sortie de la Goule de la Baume (Ardèche.) (D'après une photographie.)

Vers 1840, M. de Malbos avait tenté aussi la reconnaissance de ces derniers points, mais sans les pousser bien loin, et les descriptions qu'il en a laissées manquent de précision. Il faut déclarer cependant qu'il ne disposait pas alors des moyens d'investigation que l'on possède aujourd'hui et que ses recherches sur les cavernes du Vivarais[1]

[1] Voy. n° 938, du 23 mai 1891, p. 304.

[1] *Mémoire sur les grottes du Vivarais*, réimprimé à Privas par la Société d'agriculture de l'Ardèche, septembre 1881.



sont remarquables pour leur époque. On voit que nous avons déjà en partie répondu au vœu formulé par M. Raymond dans son récent article sur les gorges de l'Ardèche[1] puisque nous y avons exploré à fond neuf abîmes, et levé topographiquement 4 kilomètres et demi de grottes nouvelles (non compris le plan de Saint-Marcel). Nous en exprimerons un autre à notre tour : celui de voir continuer (et notamment par M. Raymond lui-même qui connaît si bien tout ce pays et par M. J. Vallot) l'entreprise à laquelle nous avons voulu donner l'élan. Mais nous conseillerions à nos imitateurs d'appliquer de préférence leurs peines et leurs ressources à des travaux de défonçage et de désobstruction, soit à Saint-Marcel, Font-Longue, Vigne-Close, Eble, Devès de Virac, etc., soit dans les autres avens ou grottes qui restent encore à explorer! C'est ainsi qu'on a révélé des splendeurs secrètes et merveilleuses à Adelsberg (Istrie), Aggtelek (Hongrie), Han-sur-Lesse (Belgique) et Dargilan (Lozère).

E.-A. Martel et G. Gaupillat.

[1] Voy. n° 1043, du 27 mai 1892, p. 407.

AMIDON DE RIZ

L'amidon de riz est très estimé des fabricants de beaux papiers en Angleterre. Il donne un apprêt et une douceur au toucher que l'on ne peut obtenir avec aucune autre espèce d'amidon. Pour le papier, on l'emploie surtout sans cuisson préalable, de sorte que la conversion des granules en mucilage, entre les fibres du papier, ne s'opère que sur les cylindres sécheurs. L'empois remplit les intervalles entre les fibres et accroît la résistance du papier à la rupture; il améliore la force et la raideur de la feuille, ainsi que son aspect et sa main. On emploie d'autres fécules pour atteindre le même but; mais le résultat n'est jamais si heureux qu'avec le riz, par la raison que les granules de l'amidon de riz sont les plus lents à se gonfler par l'action de l'eau chaude et sont aussi ceux qui se combinent de la manière la plus intime avec la fibre. A la température de 87 degrés C. l'amidon de riz se résout en une masse trouble mais uniforme, et si on le fait bouillir longtemps on le transforme en un fluide gommeux, dans lequel l'observateur le plus soigneux ne peut trouver aucun granule d'amidon. Si l'on emploie l'amidon de riz dans cet état, le résultat est analogue à celui qu'on obtient avec la dextrine; il donne au papier du corps et du sonnant, il le rend plus raide et plus plein. L'expérience a démontré que, comme agent d'apprêt, l'amidon de riz est bien supérieur à celui de blé, de froment ou de pomme de terre, ce qui explique pourquoi il donne au papier plus de corps que la fécule de pomme de terre. Le rendement du riz est supérieur à celui de toute autre matière, pour la fabrication de l'amidon (le riz en est presque entièrement composé); cependant le prix élevé de cet amidon en restreint l'emploi dans la papeterie, bien qu'il n'ait pas d'égal pour la pureté et la blancheur, sans parler de ses autres qualités. Malgré le prix élevé, les fabricants de papiers fins, en Italie, se sont décidés, à cause des avantages de l'amidon de riz, à suivre l'exemple des fabricants anglais qui l'emploient.

LES PAÏ-PI-BRI

DU JARDIN D'ACCLIMATATION, A PARIS

Lorsqu'on jette les yeux sur une carte de l'Afrique occidentale, on est frappé du peu de renseignements que nous possédons sur cette partie à laquelle on a donné le nom de côte d'Ivoire. A peine quelques rivières, quelques villages de la côte sont-ils indiqués; ces possessions françaises sont encore inconnues et l'immense territoire qui s'étend entre le Libéria et les Achantis reste à découvrir. Ce n'est donc pas sans intérêt que l'on pourra étudier les habitants de cette contrée, ces Paï-Pi-Bri que la Société coloniale française de la côte d'Ivoire a amenés au Jardin d'Acclimatation.

Cette dénomination de Paï-Pi-Bri s'applique bien plutôt à un territoire, à l'ensemble des tribus comprises entre les rivières du Lahou et du Cavally qu'à l'une d'entre elles et elle comprend ces populations que nous connaissons sous les noms de Gréhos, d'Avekvoms et même d'Aradian ou Jacks Jacks. Les indigènes du Jardin d'Acclimatation proviennent du pays qui s'étend entre le Sassandré et le Cavally, des villages de Trepovo, de Sassandré, de Grand-Dewin, de Berehy, de Cavally situés sur la côte; quelques-uns d'entre eux, cependant, viennent de l'intérieur à une distance d'environ 150 milles. Ces habitants du territoire Paï-Pi-Bri ont donc comme voisins les Kroumen à l'ouest et à l'est, les populations appelées Boubouris au nord de la lagune d'Ebrié, Agnis et Ochins qui habitent les territoires de Grand-Bassam et d'Assinie. Au nombre de soixante-six, ils constituent un ensemble peu homogène, et c'est surtout sur les trente-cinq hommes qui forment, sur la pelouse du Jardin d'Acclimatation, un petit camp séparé, que doit porter l'étude. Ce sont eux les véritables Paï-Pi-Bri et l'on retrouve facilement chez eux les attributs de la race krou[1].

Ces hommes de la côte d'Ivoire se présentent avec un ensemble de caractères assez spéciaux : forts, vigoureux, bien musclés, ils sont en général de grande taille. Certains d'entre eux peuvent paraître un peu maigres, mais ils ne le cèdent pourtant en rien, quant à la force, à ceux de leurs camarades dont les reliefs musculaires sont plus accusés. Les traits sont réguliers, le front est droit et saillant; les bosses frontales sont proéminentes ainsi que les arcades sourcilières : le nez est fort variable suivant les sujets; tantôt droit mais non aquilin, il est d'autres fois relevé et, chez plusieurs d'entre eux, il est franchement camard. Les narines et les ailes du nez sont larges. Chez tous, les lèvres sont grosses : la lèvre supérieure est surtout très forte. Il n'y a aucune trace de prognathisme : le menton présente une courbure moyenne. L'oreille est bien ourlée et le lobule se détache parfaitement. Les cheveux sont courts et crépus : la barbe et la moustache ne sont

[1] Nos gravures représentent les Paï-Pi-Bri et aussi des indigènes du Baol qui les accompagnent, ce qui permettra la comparaison.

représentées que par quelques poils : un seul de ces hommes, le chef Aroa, présente une barbe médiocrement fournie. Les dents sont saines et bien plantées. La tête est allongée d'avant en arrière; ces hommes sont nettement dolichocéphales. La couleur de leur peau varie du noir d'ébène au rouge acajou foncé en passant par la teinte chocolat : on sait, en effet, qu'il existe dans la race nègre, comme dans notre race, des différences de peau suivant les individus, sans que l'on soit en droit d'établir, sur ce seul signe, des distinctions d'origine. Les mains sont fines : les doigts sont allongés, sauf le pouce qui est parfois un peu court. Comme chez la plupart des nègres, on retrouve cet allongement de l'avant-bras qui choque notre esthétique de convention. Les attaches sont assez fines, mais les pieds sont longs et très larges. Parmi les muscles, les pectoraux sont surtout très développés.

Ces indigènes qui habitent la côte, sont aujourd'hui en rapports suivis avec les Européens dont les bateaux font escale chaque semaine à tous les ports de la côte d'Ivoire, et leurs mœurs se sont quelque peu ressenties de cette fréquentation : il faut donc pénétrer dans l'intérieur, pour retrouver les caractères ethnographiques d'autrefois. Ces caractères leur sont d'ailleurs communs avec un grand nombre de populations de type nègre. Examinons les particularités qu'ils peuvent présenter dans la vie nutritive, sensitive, affective, intellectuelle et sociale.

Les Paï-Pi-Bri se nourrissent de riz, de manioc, de bananes, de fruits et des produits de leur chasse ou de leur pêche : ils prennent leurs repas en commun autour du foyer qu'ils établissent en plein air et non pas, comme certaines populations, à l'intérieur de leurs cases. La boisson habituelle est l'eau ou encore le vin de palme ou de bambou : l'alcool a malheureusement pénétré chez eux sous forme de rhum et de gin. Ils sont grands amateurs de mets épicés et ils ne mesurent guère le poivre et le piment qu'ils ajoutent à leur riz et à leurs aubergines.

Ils sont durs à la douleur et la sensibilité générale ne nous a paru présenter chez eux aucune modification notable : la sensibilité spéciale est, au contraire, très développée, le sens de l'olfaction et celui de l'audition notamment. Ils aiment les bruits stridents : une musique est pour eux d'autant plus harmonieuse et agréable qu'elle est plus bruyante. Ils aiment les couleurs voyantes et, à la côte d'Ivoire, les pagnes arc-en-ciel ou tricolores font prime. Tout ce qui brille, tout ce qui est clinquant, fait leur bonheur. La verroterie, le corail, sur le choix duquel ils sont assez difficiles, l'ivoire, l'or, l'argent, le cuivre, les graines même, sont utilisés en bracelets, en anneaux pour les poignets, les chevilles, les bras, les coudes, en bagues pour les doigts et les orteils; souvent ils y ajoutent des grelots ou des clochettes. Dans leurs colliers on trouve des perles, des manilles, la monnaie d'importation du pays; des fragments de bois enroulés dans un morceau de peau de singe, des coquilles, etc. Les fards jouent aussi un rôle important dans leur parure : rouges, verts et surtout jaunes, ils sont employés en différents dessins; le fard blanc est, en général, réservé à la jeune fille. Le tatouage est en grand honneur : les dessins sont les plus variés et les endroits du corps qui sont choisis sont les plus différents. Ce sont, en général, des rosaces ou des croix symétriquement disposées sur la région pectorale ou sur les membres; très souvent aussi, c'est sur la partie latérale du cou que l'on voit de larges bandes de tatouage composées d'un grand nombre de petites élevures superposées. Ils obtiennent cette saillie cutanée en frottant de sable les incisions épidermiques. Il semble que quelques corporations, comme les bateliers, aient des tatouages particuliers, au devant du sternum, par exemple. On ne trouve chez eux aucune mutilation du corps; je puis signaler cependant une coutume assez fréquente, bien que non générale, et qui consiste à limer en forme de coin les bords internes des deux incisives médianes supérieures : il en résulte une perte de substance de forme triangulaire qui leur permet « de cracher mieux et plus loin ». Plaisir innocent de gens qui n'ont pas grande occupation; mais il est probable que cette coutume répond à une tradition aujourd'hui perdue[1]. Les cheveux, enfin, sont largement mis à contribution pour agrémenter la figure : les hommes les tiennent courts, mais ils réservent, suivant le caprice de leur imagination, des bandes, des touffes circulaires sur les parties latérales ou antérieures du cuir chevelu, ou encore au vertex, et au niveau desquelles ils laissent croître leurs cheveux. Il en résulte de véritables boules qui rappellent les ifs si bizarrement taillés des jardins de nos grand'mères. Les femmes tressent leurs cheveux en cinq ou six courtes nattes disposées avec plus ou moins d'ordre. Le vêtement est le pagne d'importation : à l'intérieur, on en tisse encore, paraît-il, avec des écorces indigènes. Suivant la richesse de son propriétaire, le pagne est en soie, en velours ou en simple cotonnade.

Les Paï-Pi-Bri sont très amateurs de musique : ils se servent du tam-tam, d'une sorte de castagnette et de quelques instruments à corde : la musique n'a d'autre but que de servir d'accompagnement à la danse et surtout à la danse guerrière. Les danseurs y ajoutent des chants de chasse, de pêche ou de guerre qu'ils se transmettent le plus souvent, mais qu'ils savent aussi inventer à l'occasion. Les autres arts sont rudimentaires : les dessins que l'on voit sur leurs instruments sont aussi primitifs que possible et leur sculpture est des plus grossières ainsi qu'on peut en juger par les fétiches qu'ils ont apportés. Ils savent pourtant confectionner des masques de guerre qu'ils s'efforcent de rendre grimaçants.

Gais de caractère, ils sont mous et paresseux : la ruse et le mensonge s'observent chez eux comme chez la plupart des nègres. Il faut néanmoins leur reconnaître des qualités : l'amitié, certains senti-

[1] Voy. n° 1030, du 23 février 1893, p. 198.

ments de famille et surtout le respect de l'hospitalité. La femme est asservie au mari qui l'achète à ses parents; elle est chargée des grosses besognes. Aucune cérémonie pour le mariage, précédé seulement de l'envoi de quelques moutons à la famille de la jeune fille. La polygamie est autorisée, mais elle est forcément limitée par la fortune du mari : aussi la plupart d'entre eux n'ont-ils qu'une femme ou deux. La répudiation de la femme serait assez fréquente : dans ce cas, la famille de la femme conserve la somme versée lors du mariage, mais la femme qui quitte spontanément son mari doit lui rendre ce qu'il a donné à ses parents.

Assez batailleurs, ces Paï-Pi-Bri sont souvent en guerre entre eux; ils se servent de fusils à pierre, d'importation et aussi d'arcs et de flèches. Celles-ci sont parfois empoisonnées avec des sucs végétaux, ou avec du venin de serpent. Ils ont le plus grand soin de leur fusil : ils le peignent en rouge ou en noir et ils en agrémentent la crosse et le bois de clous à tête de cuivre.



Fig. 1. — Trois types d'hommes Paï-Pi-Bri de la côte d'Ivoire, au Jardin d'Acclimatation de Paris. (D'après une photographie spécialement exécutée pour *La Nature*, par M. Maurice Bucquet.)

Ces populations sont fétichistes : le plus intelligent devient avec l'âge féticheur et cumule les emplois de rebouteur, de médecin, de sorcier. Il est peu d'objets, semble-t-il, qui ne puissent être élevés au rang de fétiches, et les gris-gris abondent. Il y a le fétiche du mal de tête, le fétiche du mal de dents, le fétiche pour avoir des enfants; que sais-je encore? Tantôt c'est une graine, tantôt un caillou renfermés dans un petit sac, tantôt un fragment de racine ou une feuille recouverte d'étoffe, etc. Le fétiche est porté sur la partie du corps qu'il doit protéger; le porteur ne le montre pas et il est, en général, assez sobre de renseignements sur son amulette. Les rites funéraires semblent varier avec les tribus : tantôt les morts sont enterrés et sur la tombe on dépose un objet leur ayant appartenu, un collier de perles, par exemple; tantôt ils sont abandonnés au pied d'un arbre, placés dans la position qui répondait à leur profession dans la vie.

Les contestations sont réglées par le roi, sans appel; la peine de mort est assez fréquemment prononcée. La peine de la prison n'existe pas, mais des punitions corporelles sont souvent infligées: c'est la bastonnade, l'introduction de poivre dans les yeux ou de piments dans la bouche; ce sont des entailles aux bras ou aux jambes dans les cas de vol. En cas de rapt, une amende en nature ou en espèces est imposée au coupable.

Les terres appartiennent au roi qui les fait cultiver par les habitants placés sous le contrôle de chefs : l'agriculture se réduit d'ailleurs à peu de chose dans un pays où la nature est une si parfaite auxiliaire. Aussi les habitants passent-ils leur temps à fumer, boire, danser et dormir. Ils sont cependant grands et habiles chasseurs et bons pêcheurs, mais ils sont surtout renommés pour leur adresse à diriger la pirogue dans un pays où la barre est si dangereuse. Si le bateau chavire, ils savent parfaitement plonger à plus de 6 mètres pour sauver la marchandise. Leurs cases sont construites en une sorte de pisé et recouvertes de feuilles de bambou ; elles renferment d'ordinaire plusieurs pièces assez étroites. Ces indigènes se servent d'une poterie noire, assez régulière de forme et dont ils ont apporté quelques types originaux.



Fig. 2. — Femmes des Pat-Pi-Bri exhibées au Jardin d'Acclimatation.
(D'après une photographie spécialement exécutée pour *La Nature*, par M. Maurice Bucquet.



Fig. 3. — Types de nègres divers, indigènes du Baol, etc., accompagnant les Pat-Pi-Bri exhibés au Jardin d'Acclimatation de Paris.
(D'après une photographie spécialement exécutée pour *La Nature*, par M. Maurice Bucquet.)

Les Paï-Pi-Bri sont intelligents; l'écriture leur manquant, c'est par la tradition orale que se perpétuent les coutumes et le souvenir des ancêtres, mais il ne faudrait pas remonter trop loin dans leur histoire nationale. Les denrées dont ils trafiquent sont la poudre d'or, l'ivoire, la noix et l'huile de palme, le caoutchouc, l'acajou qu'ils transportent sur la tête en charges dépassant souvent 50 kilogrammes.

En résumé, nous sommes en présence d'une population qui a les défauts de la race nègre, mais qui a aussi des qualités dont nous devons souhaiter le développement : dans ce vaste territoire Paï-Pi-Bri, la France pourra trouver un jour des auxiliaires précieux pour l'extension de son commerce et de son influence au sein du continent noir.

Dr Paul Raymond.

LES RÉSERVOIRS A VIN

Le monde des viticulteurs se trouve dans un grand embarras : le vin sera très abondant, on ne trouvera pas assez de futailles pour le loger, ou tout au moins on ne trouvera des fûts qu'à des conditions trop dures. Ainsi, dans la Loire-Inférieure, on ne peut avoir un fût usagé de 220 litres à moins de 10 francs, alors qu'il vaut d'ordinaire de 3 à 4 francs. D'un autre côté, les marchands de vins veulent exploiter la situation de ceux qui n'auront pu s'approvisionner de futailles. En présence de cette situation, serait-il possible de loger des vins dans des citernes en maçonnerie recouverte d'un bon ciment de Portland. Ce genre de tonneau a déjà été autrefois utilisé dans quelques grands vignobles de la Loire-Inférieure. Mais il a été abandonné depuis; est-ce parce que les récoltes ont fait défaut, ou bien a-t-on reconnu des inconvénients à ce mode d'enfûtage?

Les citernes-réservoirs pour la conservation des vins, dit M. Lesne dans l'*Agriculture pratique*, sont employées dans certaines contrées du Midi, en Algérie, en Espagne et dans l'Orient, mais on ne les emploie que pour des vins communs. Elles exigent, outre l'étanchéité absolue, les plus grands soins de propreté et d'entretien, si on veut éviter l'altération du vin qu'on leur confie. Et c'est parce que ces diverses conditions ne sont pas toujours remplies qu'on trouve des vins, logés dans ces récipients, qui ont une saveur terreuse, une couleur louche qui les déprécient considérablement.

Le silicate de potasse, étendu à trois couches sur l'enduit de ciment, est un progrès dans la construction des cuves; il forme une sorte de vernis protecteur et met le vin à l'abri de toute fâcheuse modification. Mais encore faut-il que ces cuves aient été construites depuis quelque temps, que la maçonnerie soit sèche, que les ciments soient bien raffermis avant d'appliquer le silicate. Or, à l'époque où nous sommes, il est bien tard pour entreprendre la construction de ces réservoirs cimentés et silicatés. Ce n'est cependant pas une raison pour y renoncer, car une innovation a été apportée dans ces sortes de constructions. La manufacture de glaces de Saint-Gobain a imaginé de fabriquer un revêtement en verre qu'on applique à petits joints sur le fond et les murs latéraux des citernes. Ainsi tapissé, le réservoir est complètement à l'abri de toute altération, facilement nettoyable et parfaitement étanche, si la maçonnerie a été solidement établie. Le prix de revient de ce revêtement en verre est environ d'un centime par litre de capacité de la cuve.

UN CHEMIN DE FER SUR LA GLACE

La communication entre les deux rives du fleuve Saint-Laurent à Montréal s'accomplit, on le sait, au moyen du pont tubulaire Victoria, construit il y a quelque temps déjà. C'est l'un des plus grands ponts de l'univers; sa portée est de 1950 mètres. Il est, du reste, le seul qui existe de ce point à l'océan Atlantique sur une distance de 1600 kilomètres, et toutes les voies ferrées établies des deux côtés du fleuve ont à le franchir. La Compagnie de *Grand trunk railroad*, qui l'a construit, prélève un droit de passage de 50 francs par voiture et 40 centimes par voyageur.

Pour éviter ce payement, la *Sud-Est railroad C°* eut l'idée d'établir la communication, en hiver, entre les deux rives, par un chemin de fer installé sur la glace. Tous les hivers, l'opération est refaite à neuf, et elle paye amplement la dépense. La longueur de cette route de glace est d'environ 3200 mètres entre Hochelaga et Longueil.

M. Senical, l'ingénieur de la ligne, l'a construite de la façon suivante : des madriers de sapin, d'une section de $0^m,25 \times 0^m,30$ sur $4^m,80$ à $7^m,50$ de longueur, sont assujettis à la surface rugueuse de la glace et bloqués par les banquises, de manière à rester dans un plan horizontal, dans le sens perpendiculaire à la voie. Les longues charpentes transversales sont distantes d'environ $2^m,15$ d'axe en axe, et elles reçoivent deux lignes parallèles de longrines de mêmes dimensions, séparées l'une de l'autre, dans le sens de la longueur de la voie, de $2^m,15$. Sur celles-ci sont placées les traverses sur lesquelles sont cloués les rails à la manière ordinaire. Les rails sont posés sur une sorte de grillage, à environ 75 centimètres au-dessus du niveau de la glace. Pas de joints d'aucune sorte pour relier entre elles les poutres; elles sont simplement couchées et fixées dans leurs positions par des blocs de glace.

Les interstices du grillage sont comblés avec de la glace concassée jusqu'au niveau de l'embase du rail. Des trous sont taraudés dans l'épaisseur de la glace, l'eau est poussée et répandue à la surface. En vingt-quatre heures, une voie compacte et parfaitement solide est obtenue, sur laquelle les trains peuvent circuler.

Sous ces latitudes, la congélation atteint une profondeur jamais inférieure à 40 centimètres, non compris le ballastage de glace pilée de la voie. Au dégel, les madriers sont recueillis pour resservir l'année suivante.

LES LAPINS EN AUSTRALIE

Le dessin que nous reproduisons est une caricature tirée d'un journal de Sydney. Il explique comment le lapin, qui occupe le sommet des blocs sous lesquels ploie le squatter australien, n'est pas, comme on le croit volontiers en Europe, la seule cause de la ruine momentanée de l'Australie. Il n'a que sa très petite part dans la débâcle générale qu'il sert quelquefois à masquer. Il aide même bien souvent à prévenir les faillites, grâce aux spéculations auxquelles donnent lieu les primes payées par le Gouvernement pour chaque lapin tué. On comprendra alors comment et pourquoi le procédé pro-

posé par M. Pasteur pour la destruction des lapins, à la suite des plaintes désolées des squatters, n'a même pas été essayé.

L'Australie, dont la prise de possession par l'Angleterre remonte à cent ans, est encore un pays dont la richesse consiste presque exclusivement dans l'élevage du mouton. Ses 110 millions de bêtes à laine paissent dans des régions immenses que le Gouvernement loue pour un temps déterminé à des squatters, sans aucune garantie qu'il leur sera tenu compte des dépenses qu'ils auront faites pour améliorer ces terrains. Ils doivent entourer ces terres de barrières et y mettre du bétail. Il y a quelques années encore, après la guerre de sécession d'Amérique qui fit monter le prix de la laine, ces locataires des terres de la couronne étaient richement récompensés de leurs peines et de leurs risques. Mais peu à peu les conditions de richesse changent. Les troupeaux augmentent, la laine diminue de prix, la baisse a été de 50 pour 100 en quinze ans. En effet, si l'industrie consomme maintenant plus de laine qu'il y a quelques années, la production a augmenté, et on utilise des produits dont on ne savait se servir autrefois. Il y a peu de temps encore, on n'achetait que la laine longue; actuellement, une industrie qui a son centre dans le sud-ouest de la France, à Mazamet, vit tout entière de la laine qui reste encore après la tonte sur les peaux de moutons. On utilise aussi les vieilles étoffes de laine, que de puissantes machines déchirent et tissent de nouveau.

La belle laine se vend donc moins facilement et moins cher; il y a dix ans, à Sydney, son prix était de 1fr,40 la livre; cette année, on l'a payée 75 centimes.

Le propriétaire qui a pris l'habitude de vivre très largement, cherche, s'il le peut, à emprunter aux banques, même à gros intérêt, et les stations de moutons supportent de lourdes hypothèques.

La découverte de l'or en 1851 a donné l'habitude aux Australiens de faire tout en grand. La vie y est deux fois plus chère que partout ailleurs. L'argent n'y a vraiment pas la valeur que nous lui attribuons en Europe. On dirait un peuple de millionnaires né pour le plaisir. Les salaires des ouvriers sont follement élevés, les différents syndicats des travailleurs les maintiennent à ces taux. L'argent rapporte communément 9 pour 100. Les sociétés financières sont obligées de maintenir ce taux élevé d'intérêt, sous peine de ne plus recevoir d'argent anglais. L'ouvrier et le législateur, qui comprennent qu'ils ont une situation encore enviable, ne cessent de répéter : « L'Australie pour les Australiens ». La conséquence en est que dans ce pays, aussi grand que l'Europe, et qui compte à peine quatre millions d'habitants, on fait des lois pour empêcher l'immigration des races qui ont l'habitude du travail à bas prix et qui feraient baisser les salaires.

Les conditions géographiques font de cette partie de l'Australie, où l'on élève surtout le bétail, une région qui subit des sécheresses désastreuses, et toute l'Australie n'est pas, comme on le croit assez souvent, un pays de riches pâturages où les moutons n'ont qu'à se baisser pour brouter l'herbe. Cette Australie heureuse n'existe que dans une région très restreinte située à l'est le long de la côte. Cette partie est assez riche et assez peuplée pour repousser victorieusement l'invasion des lapins; ces derniers s'étendent à l'ouest. Toute la contrée qui va de la frontière de Victoria, au sud, à celle de Queensland, au nord, est une vaste garenne. Des stations qui comptaient 120 000 moutons n'en élèvent plus que 30 000. Des milliers d'hectares de terre ont été abandonnés par les locataires, des milliers de personnes ont été ruinées. Les lapins furent introduits en 1862 par M. Austin qui n'avait en vue que le plaisir de chasser comme en Europe, ils pullulèrent vite et devinrent un véritable fléau.

Beaucoup de propriétaires essayèrent de masquer leur ruine, résultant de causes diverses, en l'attribuant à la seule invasion des lapins. Les Gouvernements ne pouvaient rester indifférents; ils décidèrent de donner des secours aux éleveurs en les aidant à payer les frais de destruction de ces animaux.

Alors l'intérêt d'un grand nombre fut de faire déclarer leur propriété infestée, pour avoir part aux subsides. A côté des régions vraiment désolées, dans certaines autres moins atteintes, on faisait beaucoup de bruit pour obtenir le plus possible, tout en tenant à ne pas voir détruire les lapins, cette source de revenu.

Contrairement à ce qu'on croit en Europe, les lapins australiens sont plus petits que les lapins français et pèsent environ 1kg,300. Grâce à leur étonnante voracité, ils mangent l'herbe jusqu'aux racines qu'ils déterrent, détruisant ainsi toute chance de végétation pour l'avenir.

Les squatters et leurs pâturages ne sont pas seuls atteints par le fléau; les lapins que rien n'effraye s'installent le long des voies ferrées, dans les champs de blé et d'avoine, qui subissent le sort général. Dans certaines petites villes, c'est avec peine qu'on arrive à se procurer le fourrage nécessaire aux chevaux, et les lapins affamés viennent parfois jusque dans les rues où on les chasse au clair de lune.

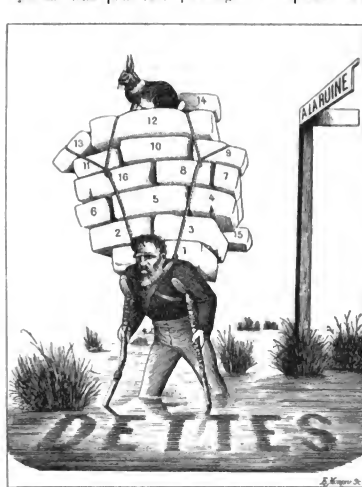
Au début les locataires des terres de la Couronne obtinrent du Gouvernement une prime par tête de lapin pris. Ce fut le commencement des spéculations. Les trappeurs s'établissaient dans les districts très infestés, tuaient rapidement un grand nombre de rongeurs sans les exterminer bien entendu, puis ils allaient plus loin sur un point plus rémunératif, laissant derrière eux assez de lapins pour assurer le repeuplement de la partie qu'ils quittaient. D'autres fois, ils transportaient à cheval, à de grandes distances, des sacs qui contenaient des femelles pleines, pour se créer de nouveaux terrains à exploiter. Au moment de l'apparition des lapins, on donna trois francs et plus par tête; le prix va en diminuant à mesure que les lapins augmentent de nombre. Les

trappeurs lâchent toujours les femelles pleines en ayant soin de les scalper pour obtenir la prime et même ils leur épargnent quelquefois ce supplice dans la crainte de les voir mourir des suites de l'opération avant qu'elles n'aient mis bas. Certains trappeurs gagnent jusqu'à 250 francs par semaine. D'autres fois les squatters spéculent eux-mêmes sur les fonds du Gouvernement en obtenant des trappeurs leur signature sur des reçus en blanc qu'ils remplissent ensuite avec des chiffres exagérés.

En 1883, le Gouvernement change les primes en subsides distribués par des inspecteurs spéciaux aux éleveurs menacés. La spéculation fut diminuée sans être enrayée. Les intéressés pourtant ne furent point satisfaits ; ils aspiraient au rétablissement de la prime et surtout à la diminution de location des terres de la Couronne, qui leur fut énergiquement refusée par le Ministre compétent, celui de l'agriculture et des mines. Ce Ministre proposa, en août 1887, une somme de 625 000 francs destinée à la personne qui découvrirait un moyen radical de destruction. Beaucoup de systèmes furent proposés. Les éleveurs continuèrent leurs plaintes et furent assez puissants pour obtenir, à la fin de 1887, de faire passer la direction des lapins, du Ministère des mines à celui des terres, qui accepta la diminution du prix de location des terres de la couronne et rétablit la prime par tête. Dans ces conditions, l'intérêt des propriétaires, étant donné le bas prix de la laine et le peu de rapport des propriétés, était de conserver les lapins, d'en tirer le plus d'argent possible et de repousser tout moyen sérieux et radical de destruction. Actuellement, on a repris le système de subside par propriété. La ruine continue dans ces régions; on emprunte aux banques et aux agences financières, qui sont obligées d'exploiter par elles-mêmes les stations. Elles ont ainsi des millions non productifs. Cet état de choses amènera un effondrement général de ces sociétés, qui doivent malgré tout payer de forts intérêts aux actionnaires. Les stations non abandonnées ne sont pas soignées : on les garde avec l'espoir que l'avenir apportera un remède à l'état présent. Lorsque les raisons économiques qui découragent le squatter australien et amènent sa ruine auront disparu, on cherchera alors sérieusement à détruire les lapins, et on y arrivera rapidement en employant le système Pasteur qui consiste à répandre parmi les rongeurs une maladie contagieuse. Ce procédé qui a rencontré à l'origine de nombreux détracteurs, n'en contenait pas moins le germe de nombreuses applications dont la science a eu dans ces derniers temps à s'occuper. M. Lœffler, un savant allemand, a entrepris avec succès la destruction des campagnols en Thessalie, en répandant sur le sol, dans les endroits où vivent ces rongeurs, une nourriture infectée par les germes d'une maladie qui leur est propre.

M. Metchnikoff, dans la Russie méridionale, détruit les rongeurs qui dévastent les champs de blé en se servant de la maladie préconisée par M. Pasteur. En Écosse, une Commission du Gouvernement vient, après expériences, de recommander l'emploi d'une maladie pour la destruction des rongeurs dans la campagne. Mais la première en date de toutes ces expériences est celle que M. Pasteur nous a chargé d'aller faire à Reims, en 1887, un peu avant notre départ pour l'Australie, et dont *La Nature* a publié le succès[1].

Dr Adrien Loir,
Directeur de l'Institut Pasteur australien.

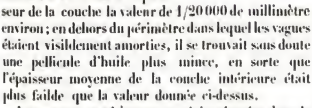


Le squatter australien. (D'après une caricature publiée à Sydney.) Nous remplaçons par des numéros les désignations des poids dont l'homme est chargé. 1. Prix élevé de location des terres. — 2. Syndicat des tondeurs de laine. — 3. Impôt sur le bétail. — 4. Syndicat des voituriers chargés du transport des laines. — 5. Sécheresse. — 6. Incertitude de jouissance des terres avec les baux actuellement en vigueur. — 7. Deux et demi pour 100 de commission sur les ventes de laine. — 8. Droit de continuation après fin de bail des terres de la Couronne. — 9. Deux et demi pour 100 pour l'endossement des traites. — 10. Neuf pour 100 d'intérêt pour l'argent emprunté. — 11. Syndicat général des travailleurs. — 12. Hypothèques. — 13. Sauterelles. — 14. Chiens sauvages qui déciment les troupeaux. — 15. Bas prix de la laine sur le marché. — 16. Maladies charbonneuses des animaux.

[1] Voy. n° 775, du 24 mars 1888, p. 262.

L'ACTION DE L'HUILE SUR LES VAGUES

On n'a pas oublié les travaux de M. Marangoni, de Van der Mensbrugghe et de l'amiral Cloué sur cette question, toujours intéressante et mystérieuse de l'action calmante exercée par une mince couche d'huile sur les rides et même les vagues dangereuses pour les navires. M. Oberbeck, professeur à l'Université de Greifswald, vient d'exécuter à ce propos quelques expériences très dignes de remarque, et que nous allons essayer de résumer. Une première série d'expériences a consisté à déterminer l'étendue de la surface de l'eau recouverte par une quantité donnée d'huile de navette ou d'huile à machine. On laissait filer l'huile derrière une barque à voile, et, après avoir épuisé la quantité voulue, on revenait en arrière et on contournait la superficie contaminée. Les expériences étaient faites dans la Baltique, au large de Greifswald. Au bout d'un instant, les couleurs caractéristiques des lames minces avaient complètement disparu, et la présence de l'huile se reconnaissait au calme de la surface, ridée ailleurs par une légère brise. Dans plusieurs essais, du reste assez grossiers, on a trouvé que la surface recouverte par 1 litre d'huile oscillait autour de 19000 mètres carrés, ce qui conduit à attribuer à l'épaisseur de la couche la valeur de 1/20000 de millimètre environ; en dehors du périmètre dans lequel les vagues étaient visiblement amorties, il se trouvait sans doute une pellicule d'huile plus mince, en sorte que l'épaisseur moyenne de la couche intérieure était plus faible que la valeur donnée ci-dessus.



Les autres expériences ont été exécutées dans le laboratoire, dans de moindres dimensions, mais avec plus de précision. Mentionnons d'abord une jolie démonstration de l'abaissement de la tension superficielle de l'eau par une trace d'huile.



Fig. 1. — Expérience pour la démonstration de l'abaissement de la tension superficielle de l'eau par une trace d'huile.

Une auge de 2 mètres de longueur dont une des parois extrêmes B (fig. 1) est un peu abaissée, porte à sa partie inférieure une tubulure qui permet de la remplir par ascension. Après avoir fait couler par-dessus bord une certaine quantité d'eau, de manière à nettoyer la surface, on arrête l'alimentation, de façon à laisser un ménisque proéminent au déversoir. On jette sur l'eau une pincée de fleur de soufre, puis on touche la surface en A avec un fil métallique très fin trempé dans l'huile. Immédiatement, on voit la fleur de soufre se mouvoir vers B, et bien avant que l'huile y soit visible, l'eau recommence à s'écouler. La surface se nettoie, et on peut répéter plusieurs fois cette expérience avec le même succès.



Fig. 2. — Expérience indiquant l'action du vent sur une surface d'eau.

L'examen de l'action du vent sur la surface de l'eau a été fait par un procédé direct. Le liquide était amené par le bas dans un entonnoir en verre, et se déversait jusqu'à ce que la surface fût parfaitement propre (fig. 2). Après y avoir jeté de la fleur de soufre, on l'attaquait par un courant d'air oblique, au moyen de la buse d'une soufflerie servant à des expériences d'acoustique. Aussitôt, la fleur de soufre s'amassait à l'endroit opposé, et ne revenait en arrière que lorsqu'on cessait de souffler. On recommençait l'expérience après avoir contaminé la surface avec des quantités d'huile de plus en plus grandes. A chaque nouvelle addition, la poussière restait un peu en arrière, puis se mettait à décrire de petits cercles sur l'eau; enfin, la surface entière restait couverte de fleur de soufre, qui tourbillon-

nait en deux courbes symétriques. La figure 3 montre les états successifs de la surface. La dernière figure représente l'état limite, pour lequel un courant d'air ne modifie plus la répartition de la poussière sur l'eau.

Les quantités d'huile nécessaires pour atteindre cet état ont été soigneusement mesurées sur les corps suivants : huile de navette, d'olive, de pavot, de foie de morue, d'amande, de ricin, et enfin sur l'huile de lin. L'épaisseur de la couche limite a été trouvée sensiblement égale à 2 *millionièmes de millimètre* pour tous les corps employés. C'est, on s'en souvient, l'épaisseur que lord Rayleigh avait indiquée pour la couche d'huile qui arrête les mouvements du camphre[1]; M. Röntgen avait aussi

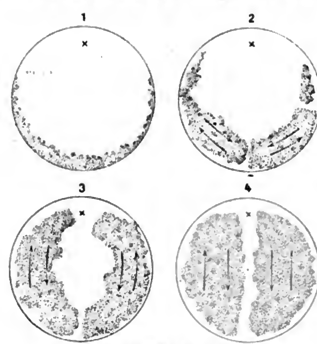


Fig. 3. — États successifs de la surface de l'eau indiquée par de la fleur de soufre.

trouvé que la vapeur d'éther tombant sur l'eau en chasse l'huile jusqu'à ce qu'elle ait atteint cette même épaisseur caractéristique. D'après M. Oberbeck, une couche six fois plus mince est encore cohérente.

Si l'on augmente graduellement la quantité d'huile, on produit une pellicule de plus en plus résistante et d'épaisseur uniforme. Lorsqu'on atteint 18 millionièmes de millimètre, l'huile se ramasse en petites gouttes qui émergent du reste de la surface; c'est alors qu'elle devient visible à l'œil nu; le polariscope permettait auparavant déjà de constater sa présence. C'est seulement lorsqu'on a mis assez d'huile sur l'eau pour atteindre partout l'épaisseur des gouttelettes que l'on obtient de nouveau une couche uniforme.

La plupart de ces phénomènes se retrouvent du reste dans la bulle de savon, comme l'ont démontré les professeurs Reynold et Rücker. C.-E. Guillaume.

[1] Voy. n° 1010, du 8 octobre 1892, p. 295.

LA PHOTOGRAPHIE INSTANTANÉE

ET L'HISTOIRE

Quand on voit une épreuve de photographie instantanée représentant des hommes en action, des chevaux en mouvement, on comprend l'importance et l'intérêt d'exactitude que pourraient offrir des reproductions de ce genre si elles représentaient de grands événements historiques. Si la photographie avait existé au siècle dernier, comprenez-vous le sentiment d'émotion que nous trouverions aujourd'hui à voir courir à l'action les volontaires de 1792, ou mourir au champ d'honneur les grenadiers de Waterloo?

Nous venons de recevoir une brochure qui nous a donné cette sensation du fait historique enregistré par la photographie. Elle est intitulée « L'Entrevue » de Saint-Ail-Amanvillers. Il s'agit de la remise aux envoyés de l'Allemagne des ossements de soldats de l'armée prussienne tués pendant la guerre franco-prussienne. Le texte est de la plume de M. Léon Goulette, et plusieurs photographies instantanées reproduites en phototypies par la maison J. Royer, de Nancy, donnent le tableau fidèle de cet épisode émouvant[1]. Voici le sous-préfet de Briey qui remet aux officiers allemands les restes des grenadiers prussiens; voici l'arrivée de la délégation des officiers allemands. Plus loin, nous considérons les photographies suivantes : *Les officiers allemands prennent congé du général Jamont; les Prières devant les cercueils à Habonville; l'État-major du 16e corps allemand; Le général de Haeseler et son état-major; Le général Jamont passe devant la ligne allemande; Départ du cortège reformé sur la terre annexée; Le monument d'Amanvillers*, etc. En examinant ces belles épreuves à la loupe, on distingue la physionomie des soldats, l'attitude des officiers, c'est la vérité historique prise sur le fait; elle sera, par la photographie, transmise à nos descendants, qui auront ainsi l'exact tableau des scènes qui se sont succédées lorsque les troupes allemandes et françaises se sont trouvées en présence, en 1895, sur le champ de bataille du 18 août 1870. Épouvantable champ de carnage où les morts se comptaient par milliers et que les Allemands ont appelé le « Tombeau de la garde ». Le combat eut lieu le jour des luttes de Saint-Privat, le 18 août 1870; l'empereur Guillaume resta toute la journée sur le lieu de l'action. Les Français succombèrent devant le nombre, mais pendant toute la journée leur résistance fut héroïque et l'armée prussienne perdit un grand nombre de ses soldats d'élite. Le maréchal Canrobert, qui luttait alors, a pu tenir avec vraisemblance ce propos qu'on lui a prêté en parlant des Prussiens : « La France me doit Belfort. Si nous n'avions pas tué autant des leurs à Saint-Privat, ils auraient pris Belfort. »

Ce sont les ossements des soldats allemands qui ont été remis au général de Haeseler, le 17 juin 1895, en présence des soldats des deux nations, réunis pour la première fois face à face depuis les événements de l'année terrible. Ces scènes mémorables et touchantes sont désormais enregistrées par des épreuves photographiques, où nos descendants pourront les considérer comme dans un miroir. Gaston Tissandier.

[1] Léon Goulette. *L'Entrevue* de Saint-Ail-Amanvillers, 17 juin 1895. Douze phototypies de la maison J. Royer, de Nancy. 5e édition. (Les photographies ont été faites par M. A. Bergeret.) 1 brochure in-8°. Nancy, Sidot frères, éditeur, 1895.

CHRONIQUE

Variations du plan de l'horizon. — Des observations ont été faites à Potsdam et à Wilhemshaven, en 1889, avec des pendules horizontaux, par le Dr von Rebeur-Paschwitz, desquelles il résulte que le plan de l'horizon est soumis à de légers et continuels changements de position. L'importance de ces observations a paru telle que l'Académie des sciences de Berlin a résolu d'envoyer l'observateur à Ténériffe, où il est resté de décembre 1890 à avril 1891. La conclusion à laquelle il est arrivé en comparant les observations faites dans des lieux aussi éloignés l'un de l'autre que Berlin et Ténériffe, est que, sous l'influence de la Lune, la surface relativement rigide de la Terre s'élève et s'abaisse comme l'océan pendant les marées. L'amplitude de ces oscillations est naturellement très faible, mais un pendule horizontal permet de les percevoir nettement. La direction du fil à plomb indique aussi un trouble journalier périodique. De 9 heures du matin, où il se trouve dans sa position la plus occidentale, il se dirige vers l'est, avec une vitesse croissante, jusqu'à 4 heures de l'après-midi, puis il revient en ralentissant à sa première position. Ce mouvement provient principalement, sans doute, du rayonnement solaire agissant sur la croûte terrestre; mais il n'est pas facile de l'expliquer, puisque la chaleur du Soleil ne pénètre pas à une grande profondeur. Des observations faites dans des mines jetteraient probablement le jour sur cet objet. Une autre espèce de mouvement doit être attribué à des tremblements de terre très éloignés. Le 17 avril 1889, on remarqua un grand trouble à Potsdam et à Wilhemshaven, soixante-quatre minutes après qu'un tremblement de terre eut eu lieu à Tokio. La secousse sismique de l'Asie centrale du 11 juillet 1889, et celle de Patras du 25 août de la même année, ont aussi troublé le pendule. Il semble que de petites ondulations se superposent aux ondulations plus longues. On a calculé, d'après une observation faite à Potsdam, le 11 février 1889, que les vagues ondulatoires avaient une longueur de 1080 kilomètres et une hauteur d'environ 82 millimètres.

La fabrication des accumulateurs. — Dans sa séance du 21 juillet le Conseil d'hygiène publique et de salubrité du département de la Seine vient de s'occuper du *classement* des fabriques d'accumulateurs électriques au rang des industries insalubres. La Commission chargée d'étudier cette question avait pour président M. Armand Gautier et pour rapporteur M. Michel Lévy; elle avait été nommée le 17 mars dernier, à la suite de la constatation dans les hôpitaux de Paris de plusieurs cas d'intoxication saturnine, survenus dans des fabriques d'accumulateurs. Les dangers d'ordre général qui caractérisent ces usines sont : 1° la manipulation des sels et oxydes de plomb parfois pulvérulents et susceptibles de produire des poussières nuisibles; 2° la production de fumées métalliques; 3° l'accumulation d'un mélange de gaz détonants dans les locaux où l'on procède à la formation des plaques. Après avoir visité un certain nombre d'usines et constaté combien diffèrent les divers modes de traitement du plomb et des matières actives des plaques, la Commission est d'avis que, dans l'état actuel de cette industrie, on ne peut encore formuler de prescriptions générales; elle estime plus convenable qu'il soit statué, suivant chaque cas, par voie de prescriptions particulières à l'application desquelles on tiendrait rigoureusement la main. Ces fabriques seraient rangées selon les cas dans la 3e ou même la 2e catégorie des établissements insalubres. Les conclusions de la Commission sont adoptées.

Vitesses des chemins de fer japonais. — Voici, d'après le *Hochi Schimbun*, quelles sont les vitesses des principaux chemins de fer du Japon. Parmi les vingt-trois lignes qui sillonnent le pays, celle de Tokio-Yokohama est la plus rapide, sa vitesse moyenne étant de 32 kilomètres à l'heure. Puis viennent la ligne Osuna-Yokosuka, avec une vitesse de 30 kilomètres, la ligne Uyeno-Maebashi, avec une vitesse de 29 kilomètres, et la ligne Wakamatsu-Naokata, la plus lente de toutes, dont les trains ne dépassent pas 18 kilomètres à l'heure. Entre ces deux dernières, on peut mentionner la ligne Osaka-Sakai (19 kilomètres) et la ligne Soto-gawa-Takahama (19 kilomètres et demi). Les Japonais ne sont point gens pressés.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 14 août 1893. — Présidence de M. Lœwy.

La truffe du Caucase. — On se rappelle les travaux de M. Chatin sur les truffes d'Afrique et d'Asie Mineure; aujourd'hui ce savant décrit une truffe commune près de Choucha, district de Djebraïlski (Caucase) où elle est connue sous le nom de *Touboulane* et qui leur a été envoyée par M. Aurepi, consul de France à Tiflis. Cette truffe est un tubercule de printemps comme les *Terfâs* d'Afrique et les *Kamés* d'Arabie. Comme ces derniers tubercules, la Touboulane est d'odeur et de saveur faibles, mais agréables; ses principaux marchés sont Tiflis et Bakou où elle est vendue à raison de quatre ou cinq kopecks la livre. Cette année elle est fort rare à cause de la sécheresse de l'hiver et du printemps dans cette région. La Touboulane s'éloigne des *Tirmania* par ses spores arrondies; elle doit être classée dans les *Tirfezia* entre les *Tirfezia Boudieri* d'Afrique et le *Tirfezia Boudieri arabica* dont les caravanes du désert importent chaque année à Damas la charge de plus de vingt chameaux. La Touboulane constitue trait d'union entre les deux variétés de Boudieri; M. Chatin en forme une espèce distincte et lui donne le nom de *Tirfezia Boudieri Auzepii*. L'aire géographique sur laquelle se rencontrent les variétés de la *Tirfezia Boudieri* s'étend du Maroc à Tunis, en Afrique, et en Asie, de l'Arabie au Caucase. Au point de vue chimique, la Touboulane a été trouvée plus riche en azote, phosphore et potasse que les Terfâs, mais moins que les truffes du Périgord.

La locomotion étudiée par la photographie. — M. Marey a continué ses recherches sur la locomotion au moyen de photographies instantanées, en employant un appareil perfectionné qui lui permet d'obtenir vingt-sept photographies excellentes par seconde. Le but qu'il poursuit est de déterminer *a priori* par l'examen d'un organe de locomotion son mode de fonctionnement. Aussi ses expériences ont-elles porté sur des animaux différents : poissons, batraciens, reptiles, lézards, insectes. La grande difficulté à vaincre consiste à mettre l'animal en mouvement dans le champ de l'appareil. Le mode de progression de la couleuvre et de l'anguille présente les plus grandes analogies, celui des batraciens dans l'eau, lorsque les pattes sont venues, a des ressemblances avec les mouvements natatoires de l'homme; enfin, le lézard trotte comme le cheval, etc. M. Marey montre une riche série de photographies qui mettent tous ces faits en évidence.

La catastrophe de Saint-Gervais. — M. Delebecque, ingénieur des ponts et chaussés, attaché à l'arrondisse-

ment de Thonon, a publié l'année dernière un important travail sur les causes de la catastrophe de Saint-Gervais. Il est retourné cette année sur le glacier afin d'examiner l'état actuel des lieux. Toutes les eaux du glacier, à l'exclusion de quelques ruisseaux superficiels sans importance, s'écoulent par le fond de la cavité. Mais cet état de choses satisfaisant ne paraît que temporaire à l'auteur; par l'effet du tassement, l'écoulement peut être arrêté, une nouvelle poche peut se former, se remplir et menacer la vallée d'une deuxième catastrophe. Il n'y a point de travaux qui puissent remédier à ces causes naturelles; seule l'observation continue et attentive du glacier est susceptible de donner l'annonce du désastre, et, il n'y a d'autres ressources à employer, dans ce cas, que l'évacuation immédiate de la vallée.

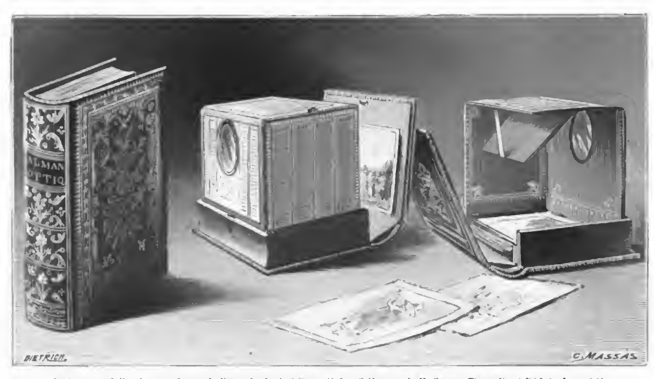
Varia. — M. Delahaye a construit un appareil montrant automatiquement les variations de densité d'un mélange gazeux. — M. Arloing a effectué en collaboration des recherches sur l'origine microbienne de l'infection purulente chirurgicale. — M. Maurice Lœwy fait hommage d'un volume dans lequel il a réuni ses travaux relatifs à la confection de la carte photographique du ciel.

Ch. de Villedeuil.

APPAREIL D'OPTIQUE

DU DIX-HUITIÈME SIÈCLE

On voit à gauche de la figure ci-dessous un charmant petit almanach genre Louis XV; il a une reliure dorée, très élégante, sur fond de maroquin vert, et porte pour titre *Almanach optique*. Quand vous prenez ce petit objet à la main et que vous l'ouvrez, vous vous apercevez que ce n'est pas un livre : c'est une boite dont les parois sont recou-



Petit appareil d'optique en forme de livre, du dix-huitième siècle. (Collection de M. Gaston Tissandier.) Réduit de moitié.

vertes de satin rose, et qui contient un almanach de 1766 collé sur des panneaux de carton. Ces panneaux s'ouvrent et se montent en une boite rectangulaire formant un appareil d'optique, qui permet de voir en relief des images peintes. Notre figure du milieu montre l'appareil monté, et notre figure de droite en donne la vue intérieure. D'un côté est une loupe, et en regard, un miroir placé à 45 degrés et retenu par un ruban permet de voir verticalement et de redresser l'image des petites gravures placées horizontalement au fond du livre. Ces gravures peintes représentant les châteaux royaux, les vaisseaux de la flotte, etc., prennent sensiblement du relief quand on les voit à travers la lentille. Cet appareil offre beaucoup d'analogie avec ceux que l'on construit aujourd'hui pour les photographies. Il ressemble aussi aux instruments construits pour ce que nos pères désignaient sous le nom de *vues d'optique;* c'étaient des estampes dont le texte était imprimé en caractères retournés qui se voyaient à l'endroit quand on regardait l'estampe à travers une grosse loupe. Nous avons donné précédemment une description de ce système qui a eu jadis une grande vogue. Notre petit almanach d'optique est basé sur le même principe. C'est une curiosité de physique qui date de plus de cent vingt-cinq ans, et qui est confectionnée avec un goût exquis. La première face de l'almanach, au milieu de laquelle se trouve la lentille, porte les quatre premiers mois de l'année, les huit autres mois sont gravés sur les faces latérales repliées dans la boîte. Au-dessous de la lentille est gravé le titre suivant : *Almanach* pour l'année 1766. Chez Letellier, opticien de la Reine, rue Saint-Jacques, à côté de celle du Plâtre, à Paris.

Gaston Tissandier.

Le Propriétaire-Gérant : G. Tissandier.

Paris. — Imprimerie Lahure, rue de Fleurus, 9.

J.-M. CHARCOT

La Science française vient de perdre un de ses plus illustres représentants, un de ceux dont le nom brillait avec le plus d'éclat, non seulement en France, mais à l'étranger et dans toute l'Europe[1]. A Saint-Pétersbourg, à Londres et à Berlin, le nom de Charcot était souvent placé à côté de ceux des Pasteur et des Virchow. On le considérait partout, et à juste titre, comme un novateur d'une grande hardiesse, comme un professeur d'une rare éloquence et comme un chef d'école, dont l'influence a été prépondérante dans les progrès de la médecine contemporaine.

Jean-Martin Charcot est un Parisien dans la plus pure acception du mot. Né à Paris en 1825, il ne quitta presque jamais sa ville natale. Il eut une jeunesse laborieuse et après avoir fait brillamment ses études classiques, il étudia la médecine. Dès les débuts de sa carrière, il se fit remarquer par la sagacité de ses observations, par les qualités d'une belle intelligence et par son ardeur au travail. Il fut successivement interne, chef de clinique, en 1852, et passa son doctorat avec succès, en 1855, à l'âge de trente et un ans. Après avoir obtenu à la Faculté, plusieurs prix qui attirèrent sur lui l'attention de ses collègues, il devint en 1856 médecin des hôpitaux. Reçu agrégé en 1860, le clinicien fut nommé, en 1862, médecin à l'hospice de la Salpêtrière. Il y entreprit bientôt ses cours qui eurent une vogue considérable. Le professeur, au lieu de rester dans les limites de la science acquise, acceptait et enseignait avec un choix judicieux toutes les idées nouvelles, toutes les innovations fécondes et pratiques.



J.-M. Charcot, né à Paris en 1825, mort dans les environs de Château-Chinon (Nièvre) le 17 août 1893. (D'après une photographie de Nadar.)

Charcot ne se bornait pas à l'enseignement de sa clinique de la Salpêtrière, il fit en outre un cours de pathologie externe à l'École pratique. En 1873, on lui confia la chaire d'anatomie pathologique à la Faculté de médecine de Paris qu'il occupa jusqu'en 1883. L'Académie de médecine ne tarda pas à lui ouvrir ses portes en l'admettant au nombre de ses membres.

Une fois en possession d'une situation scientifique et médicale si brillante, Charcot se livra aux grands travaux qui devaient illustrer son nom. Depuis 1877, le savant maître a élucidé avec une rare clairvoyance un grand nombre de questions relatives aux maladies du foie, des reins et de la moelle épinière. Il enrichit la physiologie en contribuant à la création de la célèbre théorie des localisations cérébrales. Toutes ses études ont porté leurs fruits; elles touchent à une multitude de problèmes de la pathologie cérébrale, ou des affections nerveuses, et ont été fécondes en résultats pratiques, surtout en ce qui concerne l'ataxie locomotrice, les perturbations médullaires, l'aphasie, l'hystérie et la grande névrose. Comme l'a fort justement dit M. le Dr G. Daremberg dans une Notice nécrologique récente : « Charcot a mis de l'ordre et de la précision dans une foule de questions médicales qui n'étaient que désordre avant lui ».

L'œuvre capitale de Charcot fut son étude des

[1] M. Charcot a succombé presque subitement aux atteintes d'une affection cardiaque. Il faisait un voyage d'agrément dans le Morvan avec quelques amis. Il est mort sur les bords du lac de Settons, près de Château-Chinon.

maladies nerveuses. Depuis de longues années, les leçons du maître, pratiquées à la Salpêtrière sur la grande névrose, sur l'hypnotisme, sur les différentes formes de l'hystérie, ont attiré l'attention universelle. Dans aucune chaire officielle, on n'avait encore osé aborder l'étude de tout cet ordre de phénomènes occultes, qui depuis l'antiquité ont passionné la curiosité publique, et dérouté la sagacité des observateurs. Charcot a voulu soumettre ces phénomènes étranges à l'examen scrupuleux de la méthode expérimentale. Il les a étudiés avec beaucoup de clairvoyance et a su les reproduire à son gré, révélant souvent l'existence de faits extraordinaires qu'on avait considérés avant lui comme chimériques. Les conclusions du maître ne se sont-elles jamais éloignées du domaine de la rigueur scientifique la plus absolue? C'est à quoi nous n'oserions pas répondre, mais il n'en est pas moins vrai qu'il a éclairé, d'une nouvelle lumière, tout un domaine d'investigations jusque-là confiné dans les ténèbres. Charcot n'a pas seulement obtenu, dans cet ordre de recherches comme dans tous les autres, des découvertes médicales; il a ouvert à la science des horizons nouveaux, il a initié de nombreux élèves, et fondé une école, aujourd'hui célèbre, que l'on nomme l'École de la Salpêtrière; elle brille d'un vif éclat par les travaux qu'elle a produits et par le nombre des hommes éminents qui la composent.

C'est surtout à la Salpêtrière que Charcot se fit remarquer par son génie d'investigation, par la sûreté de sa science, et par l'autorité de sa parole. Il organisa dans cet établissement un grand nombre d'installations utiles; il y fonda un musée anatomo-pathologique, un laboratoire de recherches avec un atelier photographique, pour l'enregistrement des phénomènes nerveux; il y fit construire, il y a quelques années, des salles d'électrothérapie fort bien organisées. Il y a inauguré encore des conférences, qui, en 1883, furent transformées en cours des maladies nerveuses.

Charcot, que nous avons vu à l'Académie de médecine, fut nommé membre de l'Académie des sciences en 1883. Il a été président de la Société anatomique, vice-président de la Société de biologie. Il était commandeur de la Légion d'honneur.

Le grand clinicien a été conduit à sa dernière demeure par tous ses amis, au milieu d'une assistance nombreuse et recueillie. La cérémonie funèbre a eu lieu samedi dernier dans la chapelle de la Salpêtrière. Le maître est entré une dernière fois dans cet hôpital qu'il a tant illustré par son enseignement et par ses travaux [1].

L'œuvre de Charcot est considérable; il a publié un grand nombre de Mémoires, d'articles et d'études sur les maladies chroniques et nerveuses, sur le rhumatisme, le ramollissement du cerveau. Tous ses écrits sont connus, appréciés et recherchés des praticiens de tous les pays. Ses leçons sont un de ses plus beaux titres de gloire; elles ont été traduites dans toutes les langues.

On continuera à les consulter et à en tirer profit. Mais on ne pourra plus entendre la parole du maître, cette parole vibrante que l'orateur savait souligner d'un geste énergique, et qui était partout écoutée.

Gaston Tissandier.

[1] Le deuil était conduit par M. Jean Charcot, interne des hôpitaux, digne élève de son père, et qui maintiendra la haute valeur du nom qui lui est légué.

L'AUTRUCHE ET LA COLONISATION

Un ancien éleveur, M. Forest, a récemment fait à la *Société nationale d'acclimatation de France* une intéressante communication sur l'élevage de l'Autruche. Nous reproduisons ici quelques extraits de ce travail.

« Au Cap de Bonne-Espérance, dit M. Forest, d'un bout à l'autre du pays, l'Autruche se rencontre aujourd'hui à l'état captif, soit par troupeaux, soit par groupes de quelques-unes dans les domaines même peu importants, où cet échassier fait partie du cheptel comme source accessoire de revenu. Il suffit de monter en chemin de fer pour voir, aux portes de Cape-Town, des Autruches paissant à côté de Chevaux et de Vaches, et ne tendant même pas leur long cou pour observer le passage du train, tant elles ont l'habitude de la chose.

Les premières Autruches furent domestiquées au Cap en 1865; le recensement officiel de cette année accuse l'existence de 80 Autruches en domesticité; dix ans après, en 1875, ce nombre s'élevait à 32 247.

Voici les chiffres relevés dans le rapport de M. de Coutouly, consul de France au Cap (Bulletin consulaire de 1893) :

En 1888, le recensement constate l'existence de 152 415 Autruches. En 1889, année d'épizootie et de sécheresse, le recensement constate l'existence de 149 684 Autruches [1]. Dans une division (département), celle d'Oudtshorn, il y avait, en 1888, plus de 19 000 Autruches. Les centres d'élevage sont : Port-Élisabeth, Grahamstown, Gradock, etc. Un marché aux plumes d'Autruches a lieu, dans ces localités, tous les samedis. Il est admis aujourd'hui (1893) que la totalité des Autruches domestiques de l'Afrique australe dépasse le nombre de 200 000 oiseaux.

Cet accroissement prodigieux doit, en grande partie, être attribué à l'usage, depuis 1875, des procédés d'incubation artificielle très perfectionnés, qui ne sont pas secrets, ni même mystérieux pour le monde s'occupant des questions d'élevage, et surtout de l'immense étendue des terrains utilisés par cet élevage.

Je me permets d'insister pour faire ressortir les résultats surprenants d'un nombre initial de 80 oiseaux produisant, en moins de trente années, plus de 200 000 Autruches.

Durant la période de temps écoulé de 1879 à 1888, la colonie du Cap n'a pas exporté moins d'un million de kilogrammes de plumes. Les poids des quantités exportées depuis cette époque suivent l'échelle ascendante proportionnelle au nombre d'oiseaux vivants.

Cette production anormale de plumes déroute quelque peu les traditions de ce commerce; toutefois il est permis de prévoir une transformation dans l'industrie employant les plumes d'Autruches, le bon marché relatif permettra des applications nouvelles, dont la recherche s'impose aux

[1] Le dénombrement des Autruches existant dans les pays nègres indépendants se livrant à la domestication, est inconnu; il doit être aujourd'hui assez important.

industriels avisés. D'autre part, pour mettre un frein à la production des plumes de qualité inférieure, on a émis l'idée de placer les Autruches domestiques sous la protection de la loi, comme les Autruches sauvages. Il ne s'agirait que de faire déterminer, par un acte du Parlement, le nombre et la nature des plumes qui peuvent être raisonnablement prélevées sur l'animal dans un temps donné. Cela nous paraît assez inconciliable dans la pratique avec les principes de liberté commerciale et industrielle, en honneur chez nos voisins.

Quoique le commerce des plumes d'Autruches se rattache à une industrie de luxe, à une question de mode, on ne peut méconnaître l'importance qu'il acquiert dans l'état économique actuel, en particulier lorsqu'on réfléchit que la mode, qui a fait de ces plumes une parure de prix, dure depuis près de quatre mille ans. Le front des Pharaons, parmi les plus anciennes dynasties de l'Égypte, en était orné; et, de nos jours, elle jouit de la même faveur, mais elle s'est démocratisée au point qu'à Londres, elle coiffe la première pauvresse venue à la recherche d'un penny.

Jusqu'en 1880 les colons du Cap n'avaient pas encore de concurrents pour cette industrie lucrative. En 1881, quelques expéditions d'Autruches du Cap à destination de Buenos-Ayres et de Montevideo, s'ajoutant aux entreprises de l'Australie, de la Nouvelle-Zélande et de l'île Maurice, provoquèrent l'établissement d'un droit de sortie de 2500 francs par oiseau et de 125 francs par œuf, que le gouvernement colonial a maintenu depuis 1883.

Les établissements fondés dans les pays susmentionnés sont tous prospères, l'Exposition de 1889 a permis d'en apprécier les produits remarquables.

L'établissement de Mataryeh, près du Caire (Égypte), et ceux de l'Algérie n'ont pas été aussi heureux; toutefois, celui de l'Égypte existe encore, alors que les établissements algériens sont fortement éprouvés ou ont disparu.

Les diverses entreprises algériennes ont échoué par suite de causes assez complexes; nous ne signalerons que celles d'ordre général, soit : climat humide du littoral, emplacements mauvais et manquant de l'espace nécessaire au développement des jeunes oiseaux.

En qualité d'ancien éleveur, je fais les affirmations suivantes : Je crois à la possibilité de reconstitution de nombreux troupeaux d'Autruches dans le Sud algérien, j'ai la conviction qu'en important dans une oasis un nombre de reproducteurs bien installés et soignés convenablement, le bon effet du climat saharien qui est nécessaire à ces oiseaux, ne tardera pas à produire son effet naturel, soit une reproduction régulière et normale. Cette tentative serait facilitée aujourd'hui par la sécurité existant dans le Sahara algérien.

L'entreprise serait des plus intéressantes, et grosse en fécondes conséquences. Elle ne saurait manquer de prendre place dans l'histoire de la civilisation en Afrique comme un fait d'une importance très considérable en faveur des intérets français et de ceux de l'humanité. »

UN LAC DESSÉCHÉ

Il existe, au sud de la ville d'Ishpeming, dans le Michigan, un lac d'une étendue considérable. Cette grande nappe d'eau n'a pas moins de 65 hectares de superficie et 22 mètres environ de profondeur. Elle est connue sous le nom de lac Angeline. Ce lac vient d'être entièrement desséché pour l'exploitation d'une mine.

L'ingénieur chargé de ce gigantesque travail, qui n'a pas duré moins de seize mois, avait fait placer sur un chaland fortement amarré au milieu du lac par des ancres une pompe aspirante rotatoire d'une capacité de plus de 90 000 litres à la minute. Depuis le printemps de l'année dernière, la pompe a fonctionné continuellement, nuit et jour, sauf de rares arrêts par suite d'avaries à la machine, et cependant le lac n'a pas été entièrement mis à sec avant le mois dernier.

Il reste encore à dessécher la vase qui forme un lit d'environ douze mètres de profondeur. Pour atteindre ce but, l'entrepreneur a dû faire foncer de force dans cette vase d'énormes cylindres placés verticalement et percés de millions de petits trous où passerait à peine une aiguille; goutte à goutte, l'eau filtre dans les cylindres où elle s'accumule peu à peu et d'où on la pompe au fur et à mesure.

L'ingénieur qui conduit les travaux estime qu'il faudra encore une quinzaine de mois pour assainir et dessécher définitivement le lac Angeline. Ce travail considérable a été entrepris dans le but de pouvoir exploiter les mines de fer qui ont été découvertes, il y a dix ans, à la suite de sondages et de foncements de puits faits pendant l'hiver; l'opération avait été faite à la surface gelée du lac, et les puits descendaient à une profondeur de 180 mètres dans le sol.

De l'avis général, les dépôts de minerais de fer du lac Angeline sont les plus riches qui aient été découverts depuis longtemps ; c'est pourquoi trois compagnies minières ont uni leurs capitaux pour obtenir d'abord le prompt dessèchement du lac et de la boue vaseuse qui en forme le fond.

X. West.

LES FOYERS FUMIVORES

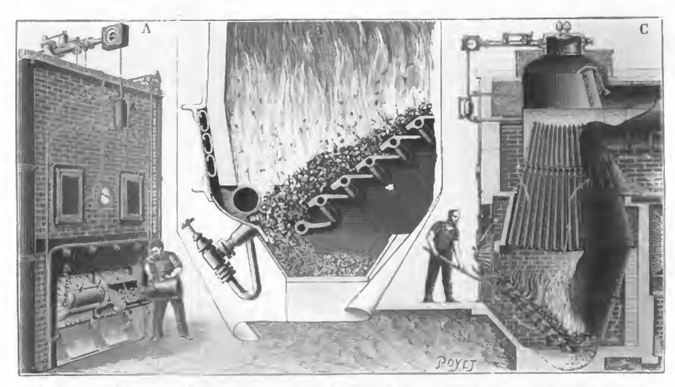
Les inconvénients de la fumée dans les villes sont connus depuis longtemps; les panaches noirâtres qui s'élèvent de toutes les cheminées d'usines déversent dans l'air des quantités de particules de charbon non brûlé, et ce qui est plus grave, beaucoup de gaz toxiques provenant de combustions incomplètes.

La question de la fumée a encore pris une plus grande importance depuis quelques années; le nombre des usines dans Paris s'est accru, et nous avons de plus les usines d'électricité qui sont venues s'ajouter aux diverses fabriques déjà existantes. Aussi, à la suite de diverses plaintes, le Conseil municipal de Paris, dans sa séance du 10 décembre 1891, accordait-il un crédit de 2000 francs au Conseil d'hygiène pour effectuer des expériences destinées à éviter ces inconvénients. Ces savantes recherches ne sont pas encore terminées; mais nous en connaîtrons prochainement les résultats, qui seront résumés par M. A. Gautier, le distingué rapporteur de la Commission chargée de l'étude.

De nombreux systèmes ont été proposés jusqu'ici pour éviter la production de la fumée; nous mentionnerons en particulier l'emploi des houilles maigres, du coke, le lavage des fumées avant leur échappement dans l'atmosphère, les injections d'air et de vapeur dans les feux, et enfin les foyers à combustion complète. Les houilles maigres et le coke présentent des inconvénients dans leur emploi; ce dernier combustible cause des surcroîts de dépense. Les foyers à

combustion complète semblent seuls avoir donné jusqu'ici une solution satisfaisante. Dans ces foyers, en général à grilles inclinées, le charbon tombe lentement et se consume complètement en recevant par-dessous la quantité d'air nécessaire. La combustion étant complète par suite de la distillation lente qui s'opère, il ne reste plus, à la fin, que du gaz acide carbonique, et aucune quantité de carbone en suspension. Ces foyers sont réellement fumivores, mais ils ne sont pas économiques et nécessitent un entretien dispendieux. Les barreaux formant la grille fondent souvent, il faut les remplacer fréquemment; la houille s'agglomère au fond du foyer et forme une croûte. En pleine marche, le décrassage est des plus pénibles; on ne doit pas songer en outre à pousser davantage les feux à un moment plutôt qu'à un autre.

M. S.-L. Dulac, le constructeur déjà bien connu par un grand nombre d'inventions ingénieuses concernant la chaudière à vapeur, vient d'apporter à ces foyers d'heureuses modifications qui semblent avoir résolu la question. Des essais se poursuivent depuis le 15 décembre 1892 à l'usine municipale du service des eaux de Bercy à Paris; non seulement toute trace appréciable de fumée a disparu, mais on a obtenu avec les nouveaux foyers un accroissement de puissance de 10 à 11 pour 100 et une économie de combustible qui a été estimée à 25 pour 100. Le foyer Dulac, représenté par la figure ci-dessous, se compose d'une vaste chambre de combustion à parois réfractaires; la partie inférieure de cette chambre est fermée par une grille inclinée qui est creuse et formée de deux collecteurs latéraux



Foyer fumivore de M. Dulac. — A. Devanture de la chaudière. — B. Détail de la grille. — C. Vue intérieure de la chaudière et du foyer.

en fer doux, sous lesquels sont fixés des gradins horizontaux superposés. Chaque gradin consiste en un tube central en acier qui vient se relier aux collecteurs par deux boites de raccordement. Les grilles sont incessamment rafraîchies par un rapide courant d'eau traversant les tubes creux dont nous avons parlé; ce courant d'eau est puisé à la chaudière et y retourne. Le cendrier est formé par une cuve en fonte sur laquelle repose l'extrémité inférieure de la grille. A la partie antérieure du foyer se trouvent deux chargeurs mobiles autour d'axes horizontaux et qui permettent de déverser très facilement le charbon sur le foyer. Le fond du cendrier est garni de scories qui obstruent l'espace compris entre le cylindre autel et le gradin inférieur de la grille. Lorsque cette dernière est chargée, et les feux allumés, la houille s'échauffe, les hydro-carbures distillent, et une grande quantité d'air vient se mêler aux gaz que fournit la houille. Il se produit alors un certain brassage qui a pour but d'anéantir la fumée. Dans ces foyers, la température s'élève très haut, les cendres se fondent et c'est alors que surviennent les détériorations que nous signalions au commencement de cet article. M. Dulac prend des dispositions pour durcir ces cendres fondues et pouvoir les faire extraire facilement. Il y parvient en mettant la masse en ignition en contact avec les barreaux de la grille incessamment rafraîchis par un courant d'eau; les scories se figent et durcissent.

L'expérience a prouvé que les assertions de M. Dulac étaient exactes et qu'il était possible d'anéantir la fumée par une combustion rationnelle, sans pour cela sacrifier une partie de la puissance de la chaudière, et sans recourir à des foyers d'un entretien coûteux. Il s'agit là d'un nouvel et important progrès que nous enregistrons avec plaisir.

J. Laffargue.

LA GRUE DE 160 TONNES

DE TOULON

En signalant l'inauguration d'une grue de 150 tonnes à Glascow[1], nous avons dit, en nous en rapportant aux renseignements publiés par des journaux anglais, que cet appareil était le plus puissant qui existât au monde.

L'arsenal de Toulon possède depuis plus de dix ans, ainsi d'ailleurs que l'arsenal de Brest, un appareil plus important encore. C'est une grue d'une puissance de 160 tonnes qui est installée sur le quai de la darse de Missiessy où elle sert à la manœuvre des pièces énormes dont les progrès de l'artillerie ont rendu l'installation nécessaire à bord des bâtiments de guerre modernes.

Cette grue, construite par la maison Bon et Lustremant, présente comme caractère particulier l'emploi de l'eau sous pression, au lieu de chaîne, comme moyen de transmission de l'énergie entre la machine à vapeur et le croc destiné à soulever le fardeau.

Elle se compose d'une charpente en fer formant un système articulé et composé d'une volée faite de deux bignes contreventées, des tirants et contre-tirants nécessaires pour maintenir cette volée et d'un parquet horizontal sur lequel sont installés le contrepoids d'équilibre, la chaudière et tous les moteurs.

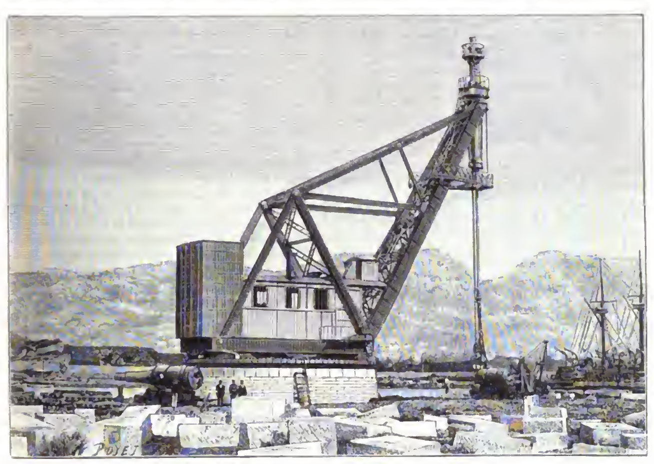


Fig. 1. — Grue de 160 tonnes à Toulon. (D'après une photographie.)

La grue tourne autour d'un pivot en fer fixé dans une plaque de fonte scellée dans un massif de maçonnerie supporté par 250 pilots. Elle roule sur un cercle de galets fous en fonte tournant sur un chemin de roulement en fer.

Les fardeaux sont soulevés directement par un piston qui se meut dans un cylindre vertical placé en tête des bignes. Le piston est actionné au moyen d'eau comprimée à 100 kilogrammes par centimètre carré et fournie par une machine à vapeur de 24 chevaux attelée directement sur trois pompes et alimentée par un générateur, timbré à 6 kilogrammes, de 30 mètres carrés de surface de chauffe.

La tuyauterie d'eau sous pression est en communication avec un accumulateur formé d'un cylindre dans lequel se meut un piston portant une surcharge, calculée de manière que le piston se soulève lorsque la pression de l'eau atteint 100 kilogrammes par centimètre carré. Avant d'arriver au haut de sa course, l'accumulateur manœuvre automatiquement un taquet qui ferme l'arrivée de vapeur aux cylindres de la machine.

La grue comprend en outre un treuil d'orientation et un cabestan de halage mus par une petite machine à eau comprimée; des embrayages à friction permettent de les actionner dans le sens convenable. Enfin les fardeaux d'un poids inférieur à 10 000 kilogrammes sont soulevés au moyen d'une chaîne pas-

[1] Voy. n° 1044, du 3 juin 1893, p. 15.

sant sur une poulie fixée en tête des bigues et actionnée par un piston hydraulique spécial. Ce piston est mouflé de manière qu'à une course de 1 mètre corresponde un déplacement de 6 mètres de la chaîne.

Le prix de cette grue s'est élevé à 210 000 francs environ dont 35 000 francs pour la fondation. Cet

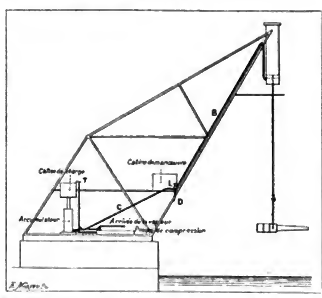


Fig. 2. — Dessin schématique du fonctionnement de la grue de 160 tonnes à Missiessy. — T. Taquet manœuvrant le tiroir pour arrêter la machine lorsque l'accumulateur arrive au haut de sa course. — L. Levier de manœuvre permettant de mettre le tuyau B en communication, soit avec le tuyau C d'eau sous pression, soit avec le tuyau D d'évacuation.

appareil a toujours parfaitement fonctionné depuis sa mise en service et fait grand honneur à la construction française. C'est à ce titre qu'il nous a paru intéressant de le faire connaître aux lecteurs de *La Nature*.

G. C.

LA GALVANOPLASTIE DE L'OR

M. Ch. Rivaud a récemment présenté à la *Société d'encouragement* des spécimens de reproductions galvanoplastiques en or, obtenus pratiquement par ses procédés dont les résultats sont dignes d'être signalés. Avant de les faire connaître, nous allons passer en revue les travaux précédemment exécutés dans cette voie.

Dès l'origine de la galvanoplastie (Spencer-Jacobi, 1838) et l'invention de la dorure et de l'argenture électro-chimique (Ruolz-Elkington, 1840), l'utilité des reproductions en argent et en or fut aussitôt reconnue.

Les ouvrages spéciaux publiés nous disent fort peu de choses sur la galvanoplastie de l'or, car il ne faut pas confondre cette opération difficile avec la dorure électro-chimique, qui depuis son invention est pratiquée sans changement avec un même succès.

Mais il est tout différent de dorer et d'obtenir un objet composé du métal lui-même fondu électriquement dans un moulage, et c'est sur ce point que tous les renseignements nous font défaut. Le *Guide pratique du doreur et du galvanoplaste*, de Roseleur, indique bien une formule, mais l'auteur reconnait que le procédé est à peu près irréalisable. Si l'on arrivait à le mettre en pratique, les reproductions ne pourraient être fidèles par suite des procédés indiqués pour le moulage de la métallisation par cuivrage, tant que par les qualités du métal qui est d'une fragilité telle que le démoulage en est impossible.

M. Ch. Rivaud est arrivé à produire des reproductions en or répondant à toutes les qualités que réclament les travaux d'art, et à toutes les exigences de la fabrication. Par les procédés nouveaux, tout ce qui est réalisable par la galvanoplastie d'argent ou de cuivre peut s'obtenir en or.

Voici quelles doivent être les qualités de la galvanoplastie d'or pour trouver son application pratique. La reproduction doit être de toute fidélité et sans aucune retouche; le métal doit en être malléable et sans granulations; il doit avoir la solidité proportionnelle à son épaisseur; il doit supporter le feu nécessaire pour les soudures les plus fortes et sans boursouflures ni déformations; il doit permettre la ciselure pour la ragréure des assemblages des pièces ronde bosse qui sont le plus souvent, lorsqu'elles sont petites, formées de plusieurs coquilles; il doit pouvoir se cambrer pour la facilité des ajustages.

Les spécimens que M. Ch. Rivaud a présentés à la *Société d'encouragement* répondent à toutes ces qualités. « Remarquez cette broche, a dit l'habile praticien en présentant les objets qu'il a obtenus, j'ai dû la remplir afin de ne pas prolonger inutilement le dépôt pour l'obtenir massive dans les grandes saillies. Veuillez examiner avec soin ce merveilleux motif de bracelet dû à l'immense talent du si sympathique artiste Roty, le graveur en médailles bien connu, et le comparer à la reproduction en cuivre sur laquelle le moulage a été relevé; vous jugerez qu'il est difficile d'obtenir une plus grande fidélité, l'œuvre si délicate laisserait voir immédiatement la moindre imperfection. J'ai voulu pousser plus loin mes recherches et je vous soumets également deux galvanos d'or qui se sont émaillés sans difficulté, chose irréalisable sur la galvanoplastie de cuivre et d'argent. »

Inutile d'insister sur les services multiples que ces résultats peuvent rendre aux arts et à l'industrie.

LES TABLEAUX ET LA PHOTOGRAPHIE

On expose actuellement à Londres une gravure de grande beauté, reproduction d'un célèbre tableau, les *Deux Sœurs*, de Gainsborough. Voici l'histoire curieuse de cette œuvre que raconte M. le Dr Phipson dans le *Moniteur de la photographie*. On va voir que sans le secours de la photographie, l'œuvre serait aujourd'hui complètement perdue. Le tableau fut peint en 1775 à Londres; il représente deux des beautés du jour. Il n'a pas été exposé à l'Académie des beaux-arts, parce que cette même année les membres de l'Académie, vexés de ce que Gainsborough depuis quelque temps ne leur envoyait plus rien pour leurs expositions, avaient voté que son nom serait effacé de la liste des associés. Cependant cette décision fut rapportée à la prochaine séance annuelle. Le tableau des *Deux Sœurs* fut vendu à quelque amateur, probablement pour une centaine de livres (2500 francs), somme qui aurait bien satisfait l'artiste à cette époque; et pendant près de cent ans le public ne connut point l'existence de ce chef-d'œuvre. Ce ne fut qu'en 1875, trois ans après la guerre franco-prussienne, que le tableau des *Deux Sœurs* fut vendu aux enchères dans une vente publique pour 7000 livres (175 000 francs). C'est M. John Graham, de Skelmorlie, en Écosse, qui l'a acheté et qui l'a possédé jusqu'à sa mort. Après cet événement, en 1887, il fut acheté par le baron Ferdinand de Rothschild. Je ne sais pas combien il l'a payé, mais l'agent qui le lui a

procuré l'avait acheté pour 10 000 livres (250 000 francs).

Dans le printemps de 1890, le feu s'est déclaré à la résidence de M. le baron de Rothschild, à Waddesdon-Manor, et le tableau en question, dont on ne possédait aucune gravure, a été brûlé. Heureusement, M. John Ferjus, photographe écossais, en avait, autrefois, fait une reproduction photographique au château de John Graham, et c'est d'après cette épreuve photographique que M. Appleton, graveur bien connu de Londres, a exécuté la gravure qui attire en ce moment une attention toute particulière à cause de sa beauté et de l'intérêt historique qui s'y rattache. Les *Deux Sœurs*, représentées dans ce célèbre chef-d'œuvre, étaient les demoiselles Ramus, dont l'une devint plus tard lady Day, et l'autre la baronne de Noailles.

LA TRANSFORMATION DU

CHEMIN DE FER DE SCEAUX

ET LA DISPARITION DU MATÉRIEL ARNOUX

Les nombreux Parisiens qui se rendent chaque dimanche aux environs de la capitale, ne sont pas sans connaître le chemin de Sceaux, Orsay et Limours, qui les conduit vers de délicieux coins de la banlieue. Ils n'ont certainement pas été sans remarquer la disposition étrange que présentait la gare de départ, il y a du moins une année : le quai formait une courbe fermée, le train stationnant épousait cette courbe, la locomotive touchant presque le fourgon de queue. Voici quelque temps que cette disposition a été supprimée, et que les trains arrivent, là comme partout à Paris, dans un cul-de-sac, pour être ensuite refoulés. Mais jusqu'aujourd'hui la gare de la ville de Sceaux avait conservé sa forme primitive de couronne circulaire, dont les trains faisaient le tour pour revenir exactement sur leurs pas.

Si en outre le voyageur, en quittant Bourg-la-Reine, voulait bien remarquer le chemin que suivait le convoi, il pouvait s'apercevoir qu'après s'être dirigé perpendiculairement à la voie de Limours, on revenait brusquement sur ses pas par une courbe rapide vers cette même voie, pour décrire une deuxième courbe en sens inverse, puis une troisième et enfin une quatrième qui amenait en définitive tout près de l'église de Sceaux ; toutes ces courbes étaient de petit rayon, et cela suivant un parti pris bien arrêté, comme nous l'expliquerons tout à l'heure.

Maintenant on ne circule plus sur cette ligne en lacets, et il nous a semblé à propos d'en signaler la disparition, en rappelant en quelques mots son histoire. Le cartouche placé à gauche de notre dessin représente l'ancien tracé vu à vol d'oiseau du clocher de Sceaux, avec Bourg-la-Reine dans le fond. Quant à la grande gravure, elle nous donne la perspective cavalière de la nouvelle voie, telle qu'elle est aujourd'hui livrée à l'exploitation : sur la gauche se trouve Bourg-la-Reine ; la ligne, en faisant une courbe à grand rayon cette fois, vient passer sous la route de Fontenay, dont on aperçoit la nouvelle station, puis elle remonte et aboutit en tranchée à l'extrémité de Sceaux, tout près du célèbre hameau de Robinson.

Les courbes qui s'étageaient de Bourg-la-Reine à l'église de Sceaux avaient été disposées simplement pour essayer le système Arnoux, système articulé devant permettre au matériel des chemins de fer de s'inscrire aisément dans les plus petites courbes. Il avait subsisté jusqu'à nos jours. Il est vrai qu'on était arrivé heureusement à modifier les anciennes caisses des voitures, en abandonnant des wagons d'un type par trop primitif ; mais les voyageurs n'en apercevaient pas moins avec stupéfaction, à la place des chaînes d'attelage usuelles et des tampons de choc, des tiges de fer rigides unissant les wagons et produisant aux arrêts des contre-coups désagréables.

Nous n'avons pas besoin de rappeler à nos lecteurs que la circulation des trains dans les courbes rencontre une résistance d'autant plus grande que le rayon de la courbe est plus petit. L'esprit des inventeurs s'est donc exercé à trouver un système supprimant la rigidité des véhicules, donnant une flexibilité absolue à tout un convoi, et, par suite, supprimant la cause de la résistance dont il s'agit. C'est dans ce but que M. Laignel avait imaginé de faire porter, dans les courbes, la roue extérieure sur son boudin, roulant sur le rail élargi à cet effet ; la paire de roues se trouvait ainsi transformée en un cône roulant. Nous ne citerons point le matériel américain, le matériel à *boggies*, si souvent décrit ; on aurait à mentionner, en cette même matière, les boîtes Riener, l'avant-train Bissel, puis les boîtes inventées par M. Roy[1].

Pour permettre aux roues d'un wagon de s'inscrire dans une courbe raide, on supprime le parallélisme obligatoire des essieux ; mais alors, comme pour un essieu isolé les rails ne sont plus un guide sûr de sa direction, il faut recourir à un artifice quelconque pour lui donner la position normale qu'il doit occuper. M. Arnoux imagina donc une liaison articulée des essieux entre eux, où chaque essieu détermine la position radicale du suivant. Il guidait le premier essieu en le maintenant normalement à la courbe, et pour cela il le munissait d'un cadre à quatre bras portant quatre galets appuyés sur les rails ; c'est l'essieu de tête du train qui était ainsi disposé, de même que l'essieu de queue pour les cas de refoulement. Tous les autres essieux étaient mobiles autour de leur centre, grâce à une cheville ouvrière comme pour les avant-trains de diligences (bien entendu, les roues étaient folles), et la distance entre deux d'entre eux était toujours identique, qu'il s'agit d'une même voiture ou des essieux de deux voitures différentes. Le timon, cette tige de fer rigide dont nous parlions tout à l'heure et qui réunissait deux voitures entre elles, était absolument égal à la flèche reliant les deux essieux d'une même voiture. Il en résultait évidemment que chaque essieu était dans une position normale à la courbe dès qu'il divisait en deux l'angle du timon et de la flèche y aboutissant, puis-

[1] On se rappelle la description donnée par la *Nature* du chemin de fer de St-Georges-de-Commiers à la Mure. Voy. n° 849, du 7 septembre 1889, p. 227.

que flèche et timon étaient deux cordes égales de la courbe donnée. M. Arnoux réalisait ce résultat à l'aide d'une articulation grandement simplifiée par son fils, et celle-là même qui fonctionnait il y a peu de temps. Quatre bielles égales étaient articulées en des points fixes sur le timon et sur la flèche et sur des manchons glissant autour de l'essieu. On avait un losange articulé dont la diagonale, c'est-à-dire l'essieu, partageait toujours en deux parties égales l'angle du timon et de la flèche.

De la sorte, les essieux se commandaient d'un bout à l'autre du train; cela se produisait même quand il n'y avait qu'un wagon d'engagé dans la courbe et c'était un des inconvénients du système.

Il en avait du reste bien d'autres; le matériel était d'un entretien difficile; on ne pouvait employer que certains wagons déterminés comme tête et queue de train. Cette complication de galets directeurs ne se prêtait pas aux grandes vitesses et ne permettait point aux convois de circuler ailleurs que sur les lignes construites *ad hoc*. D'ailleurs on est complètement revenu d'admettre des courbes trop rapides sur les lignes à grand trafic; les boggies donnent toute satisfaction pour la circulation des grandes voitures, et le système Arnoux, tout ingénieux qu'il était, est aujourd'hui disparu et n'a pas laissé de traces. DANIEL BELLET.



Le nouveau chemin de fer de Sceaux près Paris. En cartouche, aspect de l'ancien tracé.

L'EXPOSITION DE CHICAGO

LA GRANDE ESCARPOLETTE

Il fut pendant longtemps question de construire pour l'Exposition colombienne une tour gigantesque qui eût rappelé la Tour Eiffel. Faute de projets suffisants, cette idée dut être abandonnée. On ne peut que s'en féliciter, car il est probable que si l'un des nombreux projets élaborés avait été mis à exécution, la grande roue, — la *Ferris' Tension Wheel*, — comme on l'appelle, du nom de son inventeur, M. Ferris, n'aurait jamais été construite. Le projet de l'ingénieur américain rencontra, en effet, au début, une opposition assez forte. On ne croyait pas sa réalisation possible. Il est d'une hardiesse remarquable et fait le plus grand honneur au promoteur ainsi qu'aux ingénieurs et constructeurs qui ont collaboré à son exécution.

Tout le monde connaît les escarpolettes qui font la joie des enfants — petits ou grands — dans les fêtes foraines. M. G. W. G. Ferris, de Pittsburg, résolut de construire une roue du même genre, mais de proportions énormes. L'idée en elle-même de mettre en mouvement une pièce semblable était assez originale et ne manquait pas de hardiesse. Toutefois, ce n'est pas là que réside l'intérêt principal de cette curieuse machine, mais bien dans le procédé de construction adopté, qui en fait une véritable merveille de l'art de l'ingénieur.

L'idée mère qui a présidé à toute la construction et qu'il fallait tout d'abord discuter est celle-ci. Est-il possible de construire une roue de ces dimensions



La grande escarpolette de l'Exposition de Chicago. (D'après une photographie.)

sur le modèle des roues de vélocipède? Les rayons pourront-ils supporter le poids énorme de la circonférence? Et enfin, le poids de la roue entière ne causera-t-il pas des frottements tels sur les coussins de l'arbre, que tout mouvement sera rendu impossible?

Plusieurs ingénieurs, que M. Ferris consulta, firent une opposition absolue à ses plans. Ils déclarèrent que c'était aller au-devant d'un désastre et que, la construction fût-elle possible, en tout cas la roue ne tournerait jamais. L'inventeur ne se découragea pas et finit par trouver un bailleur de fonds. Vingt-cinq mille dollars (125 000 francs) furent dépensés en études préliminaires; après une suite de calculs précis et après s'être assuré le concours de constructeurs expérimentés, on résolut de construire la roue d'après les plans mis au point de M. Ferris.

Description générale. — La *Ferris Wheel* se compose d'une double couronne extérieure suspendue à un arbre central par des tiges en fer aussi minces proportionnellement que les rayons d'une roue de vélocipède. L'arbre repose sur deux tourelles de forme pyramidale. Pour l'entrainement de la roue, la circonférence des deux parties extérieures de la couronne est dentée; elles viennent engrener, à la partie inférieure, avec les maillons de deux chaînes sans fin mises en mouvement chacune par un moteur de 1000 chevaux. Le diamètre extérieur de la roue est de 250 pieds (76^m,20); l'axe repose à une hauteur de 137 pieds (41^m,75) au-dessus du sol, en sorte que le sommet de la roue se trouve à 264 pieds (80^m,50) au-dessus du terrain.

Plus de 4000 tonnes[1] de fer sont entrées dans la construction de cette pièce remarquable; sur ce poids 2600 tonnes sont en mouvement. Les rayons qui soutiennent le poids entier de la couronne extérieure qui pèse 1700 tonnes, ont 85 pieds (25^m,90) de longueur et seulement 2 pouces 9/16 (6 centimètres et demi) de diamètre. L'axe sur lequel tourne la roue a 33 pouces (84 centimètres) de diamètre, il a 45 pieds (13^m,70) de longueur; il pèse 56 tonnes complètement équipé; avec ses moyeux, il pèse 70 tonnes.

Les cars destinés à porter les voyageurs sont au nombre de 36; ils sont disposés comme l'indique la figure entre les deux joues de la roue; ils sont suspendus sur la circonférence extérieure par des tourillons en acier de 6 pouces et demi (16 centimètres et demi) de diamètre; ces cars ont 13 pieds (3^m,96) de largeur et 26 pieds (7^m,92) de longueur; ils contiennent chacun quarante sièges pour les passagers; ils pourraient en contenir soixante. Ils sont construits en bois de pin, couverts avec de la tôle ondulée et fermés par des vitres en glace française dont la force a été calculée pour résister aux vents les plus violents. Ils seront éclairés à la lumière électrique ainsi que la roue tout entière; 2000 lampes à incandescence seront employées à cet effet. Une rangée de lampes sera placée autour de la tranche extérieure de la roue et une seconde rangée à mi-chemin entre celle-ci et l'axe central. Le courant est pris sur deux larges collecteurs de 5 pieds de diamètre, disposés sur l'arbre auprès des tourelles de support. Les lampes ont été disposées de telle sorte que la roue étant vue de Midway Plaisance offrira l'aspect de bandes de lumière verticales, hautes de 250 pieds.

La circonférence extérieure de la roue a 800 pieds (244 mètres) de longueur; elle est sur chaque face entièrement garnie de dents qui viennent engrener à la partie inférieure, avec les maillons de deux chaînes sans fin entraînées par un moteur de 2000 chevaux. Le piston attaque directement, par l'intermédiaire d'une bielle, une roue dentée qui engrène avec un pignon; celui-ci à son tour attaque la roue d'entraînement de la chaîne, roue qui a 11 pieds (3^m,35) de diamètre et est montée sur un arbre de 18 pouces (45 centimètres trois quarts) de diamètre. Les dents de cette roue sont exactement travaillées pour s'adapter aux maillons de la chaîne qui vient s'engager dans les dents de la tranche extérieure de la roue. Il y a deux mécanismes d'entraînement exactement semblables, un de chaque côté de la roue. Cette double série assure l'entraînement sans aucune torsion.

Construction. — Le travail de construction était des plus difficiles; il fut confié à la F. J. Mac Cain Cie de Chicago.

Il fallut construire un échafaudage haut de 230 pieds (70 mètres) de chaque côté de la roue; 540 000 pieds de charpente (165 000 mètres) furent employés dans ce travail.

On commença par élever deux tours hautes de 90 pieds (27^m,50) qui furent réunies par une plate-forme à leur partie supérieure. Arrivé à cette hauteur, on installa sur la plate-forme des grues au moyen desquelles le restant de l'échafaudage, sur les deux faces de la roue, fut établi. D'abord l'échafaudage fut arrêté à la hauteur de 140 pieds, c'est-à-dire à peu près à la hauteur de l'axe. On construisit dans ces conditions la moitié de la roue. L'échafaudage fut ensuite complété au fur et à mesure des besoins. Les pièces métalliques étaient élevées au moyen de grues ayant un bras de 56 pieds (17 mètres); ces grues étaient au nombre de quatre, une à chaque coin de l'échafaudage. Après l'érection des tours, deux petites grues furent mises en œuvre pour l'usage particulier des échafaudages. Quatre machines élévatrices furent employées pour l'érection de la roue et il fallut vingt rouleaux de corde de 1000 pieds chacun par suite du poids énorme des pièces et de la grande hauteur à laquelle elles devaient être montées.

La partie la plus difficile était la mise en place de l'axe, car cette pièce ne pesant pas moins de 70 tonnes devait être portée à près de 42 mètres de hauteur. Il fut élevé au moyen de 8 palans de 24 pouces (61 centimètres), avec des cordes de

[1] La tonne américaine est de 1016 kilogrammes.

2 pouces (5 centimètres). C'est probablement la pièce la plus lourde qu'on ait jamais élevée à pareille hauteur.

Une fois mis en place, on s'assura que l'axe tournait avec facilité. On travailla alors à y suspendre la roue. On commença par le bas; les pesantes pièces métalliques qui forment la couronne extérieure ou périphérie de la roue furent suspendues une par une aux tiges radiales. Lentement, le cercle fut complété et les dernières sections pesant chacune cinq tonnes durent être élevées à la hauteur de 270 pieds (82 mètres) pour être mises en place.

La dernière pièce boulonnée, la possibilité de la construction était bien démontrée, mais il restait à voir si cette gigantesque roue pourrait être mise en mouvement. Certains avaient émis la crainte que les vibrations des tiges radiales et leur faible diamètre s'opposeraient à tout mouvement ou entraîneraient des accidents terribles. D'autres émettaient l'opinion que nous avons déjà relatée : que le poids de la roue provoquerait des frottements tels de l'axe que tout mouvement serait impossible. Ni l'une ni l'autre de ces prévisions pessimistes ne se réalisa et, le 21 juin dernier, la *Ferris Wheel* était inaugurée en présence des ingénieurs les plus distingués et des membres de la Presse de toutes les nations réunis à Chicago.

L'ascension dans cette escarpolette, de proportions inusitées, offre un charme particulier; on ne sent ni vibrations, ni secousses comme dans les escarpolettes de nos foires qu'on recommande parfois aux futurs passagers pour s'aguerrir contre le roulis et le tangage. On voit peu à peu le sol se dérober sous vos pieds; le panorama splendide du lac, de l'Exposition, de la ville se développe lentement : on a presque l'illusion d'une ascension en ballon.

Six grands embarcadères permettent de faire le transfert des voyageurs avec rapidité; ceux qui descendent sortent par un côté; dès que le car est vide, les nouveaux arrivants entrent par la porte située à l'autre extrémité du car. Lorsque tous les cars sont remplis, la roue fait un tour complet sans s'arrêter, puis les voyageurs descendent pour faire place à de nouveaux. Le voyage complet dure environ vingt minutes.

Par suite de la légèreté de son mode de construction, la Ferris Wheel offre peu de prise au vent. La partie la plus exposée est la périphérie, par suite de la présence des cars. On pouvait donc craindre qu'un accident ne se produisît pendant les grands vents qui règnent souvent à Chicago. L'expérience a prouvé le contraire. Le dimanche 9 juillet, un violent ouragan s'est déchaîné sur la ville, causant de nombreux accidents. Le vent soufflait avec une vitesse de 49 mètres à la seconde (110 milles à l'heure) et prenait la roue de face; cependant aucun accident ne s'est produit et plusieurs personnes montées à la partie supérieure avec l'inventeur ont déclaré qu'on ne percevait même aucune vibration sensible.

Cette construction fait le plus grand honneur à son inventeur, M. Ferris, ainsi qu'aux ingénieurs qui en ont surveillé l'exécution et aux constructeurs qui ont fourni les matériaux, car le succès de l'entreprise dépendait entièrement de la qualité de ceux-ci.

G. Pellissier.

Chicago, 1er août 1893.

—◇—

LA PHOTOGRAPHIE DES NUAGES

La plus grande difficulté que l'on rencontre dans l'étude des nuages est certainement de les décrire d'une façon assez claire pour que les personnes qui n'ont pas vu le nuage particulier dont on parle puissent cependant s'en faire une idée nette; la plupart du temps, une semblable description est impossible. Le dessin lui-même est bien souvent impuissant à saisir des formes si complexes et si rapidement variables. L'emploi de la photographie s'impose donc d'une manière absolue; mais cet emploi n'est pas sans présenter quelques difficultés.

On sait que les plaques photographiques sont surtout sensibles aux radiations bleues et violettes : aussi le fond bleu du ciel agit-il d'ordinaire à peu près autant sur les plaques que les parties blanches des nuages, qui se distinguent alors d'une manière insuffisante ou même point du tout. On peut cependant obtenir facilement des épreuves d'un effet curieux quand, sur un fond de ciel bleu, de gros nuages passent devant le soleil. Les bords des nuages sont alors éclairés d'une manière tellement vive qu'ils impressionnent la plaque beaucoup plus fortement que le ciel proprement dit; le reste du nuage est, au contraire, foncé, gris ou noir, et vient moins que le ciel. Pour obtenir dans ces conditions une image harmonieuse sans trop d'oppositions, il faudra conduire le développement avec beaucoup de précaution; le mieux sera d'employer le développement à l'acide pyrogallique en prenant des solutions diluées, quelques gouttes de bromure de potassium seulement et très peu d'acide pyrogallique pour commencer; on mènera le développement lentement par additions successives de carbonate de soude, et on ne rajoutera d'acide pyrogallique qu'à la fin, si le cliché manque de vigueur. Il sera bon aussi d'avoir plutôt forcé la durée de pose, une pose trop courte étant par elle-même une cause de dureté et d'oppositions.

Ce procédé cesse de donner de bons résultats quand il s'agit de nuages ordinaires, et devient tout à fait illusoire pour les *cirrus* : ce sont ces nuages très délicats, blancs et sans ombres, en forme de barbes de plume, de panaches, de filaments (fig. 1). Or, ce sont précisément ces nuages qui sont les plus intéressants à étudier : ils sont composés non plus de gouttelettes d'eau liquide, mais de microscopiques aiguilles de glace; leurs formes et leurs mouvements sont liés étroitement aux changements de temps. Ce sont en même temps les nuages les plus difficiles à photographier parce que, étant plus éloignés de nous que tous les autres, ils sont moins lumineux; de plus, quand ils se montrent, le ciel est bien souvent

bleu pâle ou même couvert d'un léger voile laiteux, ce qui diminue encore les contrastes.

On a proposé beaucoup de procédés pour photographier les cirrus. Le premier, mais qui n'est pas à la portée de tout le monde, consiste à opérer sur le sommet des plus hautes montagnes : le ciel y étant d'ordinaire beaucoup plus foncé, les nuages ressortent mieux sur le fond; mais il se présente encore bien des journées où le ciel est encore trop clair pour qu'on puisse obtenir directement et sans artifices des images photographiques convenables. Un autre moyen a été proposé par M. Riggenbach, professeur à l'Université de Bâle, et paraît lui avoir quelquefois réussi. Il consiste à photographier le ciel avec un diaphragme tellement petit et une durée de pose tellement courte qu'il ne vienne au développement presque aucune trace d'image; on renforce ensuite ce cliché à peine visible par des procédés très énergiques (bichlorure de mercure et sel de Schlippe). Je ne pense pas que cette méthode doive être recommandée : d'une manière générale le renforcement d'un cliché est toujours un inconvénient; il l'empâte et fait disparaître les finesses. De plus, le sel de Schlippe (sulfo-antimoniate de sodium) est un produit qui s'altère très rapidement et on risque trop souvent avec lui de gâter entièrement les clichés, soit qu'ils se colorent en jaune brun intense, soit qu'ils se recouvrent de marbrures métalliques.



Fig. 1. — Cirrus précédant un orage, 31 mars 1892. (D'après une photographie de M. A. Angot.)

M. Riggenbach a indiqué une autre méthode, beaucoup meilleure et qui lui a donné de très beaux résultats; elle est fondée sur ce fait connu que la lumière bleue du ciel est partiellement polarisée, tandis que celle des nuages ne jouit pas des mêmes propriétés. Si donc on dispose devant l'objectif photographique un analyseur convenable (prisme de Nicol ou miroir de verre noir incliné à 55°), on pourra éteindre une fraction notable de la lumière du ciel sans altérer celle des nuages, ce qui augmente le contraste et rend la photographie plus facile. Ce procédé présente toutefois un inconvénient, c'est que la proportion de lumière polarisée est loin d'être la même dans toutes les régions du ciel; on ne pourra donc pas photographier les nuages dans toutes les directions. De plus, beaucoup de photographes reculeront devant les complications qu'entraîne l'adjonction d'un analyseur à l'objectif.

Reste un dernier moyen, incontestablement le plus simple, et qui donne en même temps les meilleurs résultats, à condition d'être appliqué d'une manière convenable, c'est l'emploi des écrans colorés. On place devant l'appareil photographique un écran coloré en jaune qui laisse passer les rayons jaunes et verts, tandis qu'il arrête totalement ou en partie les rayons bleus et violets. La lumière blanche des nuages est riche en rayons jaunes et verts : une fraction notable de cette lumière traverse donc l'écran et vient agir sur la plaque sensible; au contraire, le fond bleu du ciel n'émet que très peu de lumière jaune, et d'autant moins que le bleu est plus foncé; son action sur la plaque sensible sera donc beaucoup diminuée ou tout à fait annulée. Le seul inconvénient de ce procédé est que la lumière jaune ou verte n'impressionne que très faiblement les plaques photographiques ordinaires; on serait donc conduit à poser très longtemps, ce qui est impossible pour les nuages, sujets à se déplacer ou à se transformer

avec une grande rapidité. C'est probablement pour cette cause que les écrans colorés, que l'on avait employés dès le commencement pour la photographie des nuages, semblent avoir été un peu abandonnés. Mais cet inconvénient n'existe plus guère maintenant que l'on sait augmenter considérablement la sensibilité des plaques photographiques pour les rayons jaunes ou verts en les traitant par des substances convenables, l'érythrosine, par exemple. On n'a même pas besoin de faire soi-même cette préparation, car on trouve dans le commerce sous le nom d'orthochromatiques ou d'isochromatiques, de ces plaques particulières.

Deux des marques que j'ai essayées conviennent parfaitement pour la photographie des nuages : ce sont les plaques Lumière *orthochromatiques sensibles au jaune et au vert*, et les plaques Edwards; au contraire, il m'a été impossible, jusqu'à présent, de réussir avec les plaques Monckhoven ou les plaques Attout-Tailfer; bien entendu, cela ne veut dire nullement que ces sortes de plaques ne soient pas bonnes, mais seulement que leur mode de préparation ne semble pas convenir à ce genre particulier de recherches.



Fig. 2. — Cirrus et cirro-cumulus, 19 février 1893. (D'après une photographie de M. A. Angot.)

Comme écran jaune, le mieux est de placer en avant de l'objectif une petite cuve de verre fermée hermétiquement, à faces parallèles, de 5 à 7 millimètres d'épaisseur, et remplie d'une dissolution presque saturée de bichromate de potasse, additionnée de quelques gouttes d'acide chlorhydrique ou d'acide sulfurique. On peut employer aussi un mélange de dissolutions saturées de bichromate de potasse et de sulfate de cuivre dans la proportion de trois parties de la première pour une de la seconde. On fait tenir aisément cette cuve devant l'objectif en la fixant avec des anneaux de caoutchouc sur un bouchon percé d'un trou circulaire dans lequel entre à frottement le parasoleil de l'objectif. On peut aussi bien, si cela paraît plus commode, mettre la cuve derrière l'objectif, dans l'intérieur même de la chambre noire.

Il serait évidemment plus simple d'employer comme écran un verre coloré; certains verres, en effet, m'ont donné d'excellents résultats, aussi bons que la cuve contenant la dissolution indiquée ci-dessus. Mais, par contre, beaucoup de verres jaunes sont insuffisants, de sorte qu'on est exposé à des tâtonnements. J'espère que des fabricants de verre colorés voudront bien chercher à établir des types qu'il sera possible de reproduire toujours identiquement. Il sera bon d'avoir une série de trois verres de teintes graduées; la plus faible servira pour les nuages blancs très lumineux tranchant nettement sur un ciel franchement bleu; la plus foncée sera réservée, au contraire, pour les nuages les plus faibles, quand la couleur bleue du ciel sera elle-même lavée de blanc. La durée de pose devra être, bien entendu, d'autant plus longue que le verre employé sera plus foncé.

Nous donnons ici comme spécimen deux photographies de nuages obtenues par ce procédé. Les nécessités de la mise en pages ont malheureusement conduit à réduire ces photographies[1].

La première (fig. 1) a été obtenue le 31 mai 1892 à 5h 26m du soir; elle représente quelques petits cumulus et surtout une gerbe de cirrus extrême-

[1] Les épreuves originales avaient 18 centimètres de hauteur et 13 centimètres de largeur.

ment remarquables, qui ont annoncé et précédé de deux heures un violent orage. La deuxième (fig. 2) donne une forme intermédiaire entre les cirrus proprement dits et les cirro-cumulus (ciel pommelé), observée le 19 février 1893 à 2h 59m[1]. Ces deux épreuves ont été obtenues sur plaques orthochromatiques Lumière avec la cuve contenant le bichromate de potasse et le sulfate de cuivre, comme nous l'avons dit plus haut, et un objectif grand angulaire de Prazmowski, de 0m,160 de foyer, diaphragmé à moins de un vingtième de sa distance focale; la durée de pose a été de trois quarts de seconde pour le numéro 1 et d'une demi-seconde pour le numéro 2. Avec un objectif plus lumineux et un écran moins foncé la durée de pose serait considérablement réduite.

On peut employer tous les modes usuels de développement; mais le développement à l'acide pyrogallique (méthode de M. Londe), me paraît celui qui, étant le plus aisément modifiable, selon les cas, permet de tirer toujours de ses clichés le meilleur effet.

Enfin, comme ces photographies pourront certainement être utilisées pour perfectionner nos connaissances sur les nuages, il est recommandé de noter toujours avec soin le jour et l'heure ainsi que la direction dans laquelle elles auront été faites.

J'espère que ces détails, nécessairement un peu arides, n'auront pas trop fatigué le lecteur. Mais, par le temps actuel, où tout le monde est plus ou moins photographe, il m'a paru intéressant d'insister sur cette nouvelle application de la photographie. En suivant les méthodes indiquées, rien n'est plus facile que d'obtenir des reproductions de tous les nuages. Le ciel nous offre un spectacle qui se modifie sans cesse; en braquant sur lui son objectif, le photographe aura, sans se déplacer, des sujets toujours nouveaux.

A. Angot.

[1] Ces photographies ont été faites à Paris, au Bureau central météorologique de France, rue de Grenelle.

CHRONIQUE

La photographie à Philadelphie. — Dans une conférence faite à l'Institut Franklin, M. J. Sachse s'attache à démontrer la part importante prise par les photographes de Philadelphie au perfectionnement des procédés de Daguerre : s'appuyant sur des documents originaux, il prouve, en effet, les neuf thèses suivantes : La première photographie américaine a été faite par J. Saxton, de Philadelphie, le 16 octobre 1839. Robert Cornélius, membre de l'Institut Franklin, obtint, en novembre 1839, le premier portrait photographique. C'est le Dr P. P. Beck Goddard, de Philadelphie, qui employa pour la première fois le brome comme accélérateur, en décembre 1839. Grâce à ce perfectionnement, il obtint à la même époque la première épreuve instantanée. William Mason fit, dans le même mois, la première photographie à la lumière artificielle. Le premier atelier de portraits a été ouvert à Philadelphie par Robert Cornélius. La première photographie faite pour une exposition fut exécutée par J. Packer, qui l'exhiba à l'Institut Franklin en octobre 1840. J. Saxton réussit, dès 1841, à exécuter un cliché typographique par des procédés entièrement mécaniques, en combinant le daguerréotype et l'électrotypie. Les premières photographies d'intérieurs ont été faites par P. Beck Goddard en janvier 1840. Les originaux de ces épreuves existent encore. Le travail de M. Sachse est accompagné d'un certain nombre de photogravures obtenues d'après les originaux de 1839 ; un portrait de 1840 est déjà très remarquable ; un autre cliché donne une vue d'ensemble de l'exposition organisée au Musée chinois de Philadelphie en octobre 1842. Enfin, M. Sachse donne la traduction d'une lettre par laquelle Daguerre remercie le Conseil de France à Philadelphie, qui lui avait envoyé une vue instantanée de la chute du Niagara, prise en 1845 par W. et F. Langenheim. Cette lettre, datée de Bry-sur-Marne, 30 juin 1846, est un des rares spécimens que l'on possède de la main de Daguerre.

Analyse de neige colorée. — Un correspondant de *Science* rend compte d'une chute de neige colorée qui se serait produite le 8 janvier 1892 dans la partie de la Porte County (Indiana). La coloration était due à la présence dans la neige d'une quantité considérable de matières minérales et végétales lui donnant une teinte d'un brun rougeâtre. La neige étant tombée avant et après, cette neige colorée se trouva entre deux couches de neige ordinaire qui la préservèrent de toute contamination et permirent d'en prendre des échantillons pendant près d'un mois. L'analyse d'échantillons recueillis à l'abri des poussières pouvant provenir des cheminées et chemins de fer, a donné les résultats suivants :

Matières organiques	15,04
Silice	65 64
Alumine et oxyde de fer	15,50
Chaux	2,19
Magnésie	1,58
Acide phosphorique anhydre	0,10
Oxyde de titanium et indéterminé	0,15
	100,00

M. Huston, qui a fait cette analyse, ajoute que cette composition tend à attribuer une origine volcanique à ces matières, mais M. Somers, l'auteur de la communication, pense plutôt qu'il s'agirait d'éléments purement terrestres provenant des régions situées à l'est du lac Michigan.

Les anciens glaciers des Vosges méridionales. — Les anciens glaciers des Vosges sont connus depuis 1838 et déjà nous possédons sur ce sujet une bibliographie considérable qui s'accroît tous les jours. Il semble donc qu'il n'y ait plus rien à découvrir tellement les traces de leur action dans les principaux bassins ont été relevées avec soin. Cependant des explorations récentes, multipliées, ont permis à deux savants géologues, MM. le Dr Bleicher et Barthélemy, grâce aux travaux du génie militaire dans les Vosges méridionales, de recueillir des documents nouveaux sur cette question si intéressante. Ces observateurs ont été amenés ainsi à concevoir : 1° Une phase initiale pendant laquelle la glace s'amoncelle peu à peu dans les vallées en suivant leur pente, et parvient à les combler. Les traces de cette progression ne peuvent se distinguer de celles des périodes de retrait. 2° Une phase d'extension maximum, reconnaissable surtout aux blocs erratiques abandonnés sur les hauts sommets du versant occidental de la chaîne (Haut du Roc), et aux stries gravées de l'arête montagneuse qui relie Château-Lambert au Parmont. Pendant cette période maximum, les glaces remplissent les vallées, couvrent presque tous les sommets,

et au lieu de s'écouler du nord au sud, suivant la pente naturelle du terrain, elles franchissent sommets et glaciers de fond pour s'épandre de l'est vers l'ouest au-dessus de l'arete montagneuse qui relie Château-Lambert au Parmont (Remiremont). Ce maximum d'extension peut n'être, malgré la différence de direction des courants de glace, que la continuation de la phase initiale. 3° Commencement du retrait, les sommets sont dégagés, le glacier de la Moselle et les glaciers latéraux s'écoulent à nouveau dans la vallée principale suivant la pente du sol. On peut surtout rapporter à cette phase les dépôts morainiques remaniés de Remainviller, Remiremont, Eloyes, Arches. 4° Retrait des glaciers vers les hautes vallées, jalonnant leur parcours de moraines bien conservées.

Action photographique d'une lumière discontinue. — On admet généralement, faute de renseignements, que l'action d'une lumière donnée sur une plaque photographique dépend seulement du produit de la durée totale de l'éclairement par son intensité, et que, pour un produit égal, l'action est la même; en d'autres termes, on admet que, si l'éclairement diminue de moitié, il suffira, pour compenser son action, d'une exposition double, et on pense aussi que deux expositions successives séparées produisent le même effet qu'une action continue de même durée totale. Quelques photographes, il est vrai, avaient émis des doutes au sujet de ces deux lois, mais il ne semble pas qu'elles eussent été jusqu'ici soumises au contrôle de l'expérience. M. W. de Wiveleslie Abney vient de combler cette lacune par l'expérience suivante : une pellicule sensible, fixée à un tambour, était exposée à la lumière d'une lampe Hefner-Alteneck, qui l'éclairait au travers d'une fente de 0^{mm},3, éloignée de 50 centimètres de la lampe. Le tambour étant mis en rotation, tous les points d'une bande horizontale de la pellicule se trouvaient successivement exposés à l'action de la lumière. Dans une première expérience, la durée de chaque éclairement était de 1/50 000 de seconde; dans une deuxième, le tambour tournant beaucoup moins vite, la pellicule se trouvait exposée pendant 1/1000 de seconde. Dans les deux cas, l'action totale de la lumière était de 1,176 seconde. Or, en impressionnant la pellicule par une lumière continue, on a trouvé qu'il suffisait de 0,60 et 0,91 seconde pour produire un effet identique à celui de l'éclairement discontinu dans les deux cas. Avec une fente plus large (2^{mm},7) la différence était moindre. D'autres expériences ont montré qu'en affaiblissant la source, il fallait augmenter le temps de pose dans une plus forte proportion. Ces résultats conduisent à admettre l'existence d'une limite d'éclairement au-dessous de laquelle l'action de la lumière est nulle.

L'éclairage électrique des rues de Munich. — L'administration municipale de la ville de Munich a décidé d'introduire l'éclairage électrique dans les rues commerçantes de la cité. Environ 300 lampes à arc de diverses intensités lumineuses seront réparties dans ces rues. A cela, il faut ajouter l'éclairage de l'hôtel de ville au moyen de 1800 lampes à incandescence de 16 bougies avec le secours d'une batterie d'accumulateurs produisant à la décharge une puissance de 75 kilowatts. La force motrice nécessaire sera empruntée à deux chutes d'eau de 300 chevaux. Les machines électriques, donnant chacune 250 volts, sont intercalées par deux en tension, d'après le système à trois fils, de telle sorte que chaque branche du groupe à trois fils contienne 5 lampes. Cette disposition a été choisie pour n'avoir qu'une machine en service aussitôt que la moitié des lampes est mise hors circuit. Les conducteurs consistent en câbles sous plomb placés dans le sol. Ces câbles disposés, pour la plus grande partie, dans l'hôtel de ville, peuvent être commandés par les nécessités de la distribution. Somme toute, cette installation ne se borne pas à l'éclairage d'un certain nombre de rues, mais embrasse un large champ d'exploitation. La maison Schuckert et Cie, de Nuremberg, a été chargée de l'exécution des travaux.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 21 août 1893. — Présidence de M. Lœwy.

Photographie de l'invisible. — Sous ce titre, M. Zenger adresse deux photographies prises dans la nuit du 17 août dernier deux heures avant minuit et deux heures après minuit, d'une fenêtre s'ouvrant sur le lac de Genève. Ces photographies montrent très faiblement l'image du lac et du Mont-Blanc qu'il était impossible d'apercevoir dans l'obscurité. M. Bertrand remarque que cette impossibilité n'avait qu'un caractère relatif et qu'elle dépendait plus ou moins de la vue de l'observateur. Ces photographies sont donc exécutées avec une lumière très peu intense et ne se rapportent pas à un objet invisible. Tel est le cas des photographies du ciel effectuées dans les observatoires, sur lesquelles on relève des quantités de très petites étoiles complètement invisibles à l'œil nu, pour les vues les plus perçantes.

Maladies du mûrier blanc. — MM. Boyer et Lambert, de l'École d'agriculture de Montpellier, décrivent deux maladies du mûrier blanc dont l'une est due à une bactérie et l'autre à un champignon.

Varia. — M. Duponchel réclame l'ouverture d'un pli cacheté renfermant le résumé succinct d'une théorie cosmogonique aujourd'hui publiée en brochure. — M. Cornu présente, au nom de deux auteurs différents, un Mémoire sur les alternances de couleur des réseaux et un Mémoire sur les équations du mouvement d'un corps solide se mouvant dans un liquide indéfini. — M. Julien, professeur à la Faculté de Clermont-Ferrand, communique de nouvelles recherches de statigraphie comparée. — M. Lœvy exprime les regrets causés à l'Académie par la mort de M. Charcot.

Ch. de Villedeuil.

PHYSIQUE AMUSANTE

LA PRESTIDIGITATION DÉVOILÉE[1]

MOUCHOIR RACCOMMODÉ.

Un prestidigitateur habile tire profit des instruments d'escamotage les plus connus, soit qu'il en modifie l'aspect extérieur, soit qu'il en fasse un usage nouveau.

Le petit appareil que montre notre figure 2 est désigné sous le nom de *boule au mouchoir*. Deux calottes sphériques A et B, en métal mince, et portées sur un pied, sont réunies par un double bourrelet qui termine chacune d'elles et qui permet à la partie A de tourner horizontalement sur elle-même, B restant immobile.

Une cheville E, fixée à la paroi interne de A s'en-

[1] Suite. — Voy. n° 1053, du 5 août 1893, p. 1...

file dans une boucle soudée sur le côté d'un disque D, mobile sur un pivot horizontal P, et qui partage diagonalement la sphère en deux parties égales. Comme l'intérieur de l'appareil est peint en noir et que son ouverture supérieure O est relativement petite, on ne peut apercevoir, même de très près, le disque. Celui-ci étant dans la position que montre notre figure 2, si l'on introduit dans la sphère un mouchoir et que l'on fasse ensuite tourner sur elle-même la calotte supérieure du côté contraire de celui indiqué par la flèche, le disque, entraîné par la cheville E, s'inclinera en sens opposé, viendra recouvrir complètement le mouchoir qui sera repoussé plus bas, et l'ouverture O aboutira à un compartiment vide.

C'est dans ce compartiment vide que le prestidigitateur introduisait ostensiblement les morceaux du mouchoir qu'il venait de déchirer, tandis que sous le disque il avait eu soin de cacher d'avance un autre mouchoir entier; après quoi tout le talent consistait à faire tourner invisiblement sur elle-même la calotte supérieure : les deux mouchoirs se trouvaient ainsi poussés par le mouvement de bascule du disque : celui qui avait été déchiré, et qui était dessus, passait dessous, et le mouchoir entier venait à sa place se présenter devant l'ouverture de la boîte. Les spectateurs ignorant le mécanisme intérieur de la boule et la substitution opérée, pouvaient s'imaginer qu'un raccommodage magique avait été opéré.

Fig. 1, 2 et 3. — L'expérience du mouchoir brûlé.

Nous avons vu un prestidigitateur habile faire usage, récemment encore, de la *boîte au mouchoir;* voici de quelle manière. Feignant de ne pas entendre les récriminations des spectateurs peu disposés à admettre ce genre de prestige à double fond, notre homme semblait continuer à introduire dans l'appareil le mouchoir qu'il venait d'emprunter; puis, tout à coup, se ravisant : « Vous ne voulez pas que je mette le mouchoir dans cette boîte? eh bien, j'opérerai d'une autre manière ». Seulement, il ne disait pas que le disque avait basculé, que le mouchoir prêté était déjà en sûreté au fond de la boule, car, tandis qu'il masquait l'opération de la main gauche, il avait vivement tiré à moitié au dehors celui qu'il voulait substituer au premier.

Mais c'est plutôt là une fantaisie d'artiste. Ordinairement le prestidigitateur va recevoir dans la salle le mouchoir qu'il échange contre un autre placé d'avance sous son gilet, tandis qu'il tourne le dos à l'assistance pour revenir à sa place; une seconde opération analogue permet de substituer le mouchoir entier aux fragments qui restent de celui que l'on vient de sacrifier.

Comme il est à propos, en prestidigitation, d'avoir plus d'une corde à son arc, indiquons encore, pour l'exécution de notre tour, le procédé suivant qui, malgré sa grande simplicité, produit beaucoup d'effet, d'autant plus que dans ce cas les spectateurs ne perdent pas de vue un seul instant le mouchoir prêté.

Le prestidigitateur tient caché dans sa main gauche un petit morceau de fine toile blanche, disposé comme le montre notre figure 3; saisissant le mouchoir de la même main et par le milieu, il en laisse pendre les quatre coins d'un côté, et de l'autre il fait dépasser le morceau de toile qui paraît être le milieu du mouchoir. C'est dans cette partie que l'on taille à plaisir, après quoi les morceaux « sont soudés ensemble » à la flamme d'une bougie. Le prestidigitateur, se tenant ensuite de profil, euroule le mouchoir, le fait passer dans sa main droite qu'il avance brusquement vers les spectateurs, en même temps que de l'autre côté, sa main gauche, vers laquelle on ne songe pas alors à regarder, fait disparaître dans une poche les morceaux du petit linge brûlé.

Si nous avons cru devoir décrire la *boule au mouchoir*, c'est pour citer une ingénieuse transformation qu'elle a subie.

Une grosse bouteille entourée de paille est posée sur un trépied en fil de fer; le prestidigitateur y introduit une certaine quantité d'œufs. Disons que la bouteille est en métal et les œufs en caoutchouc creux. Une torche allumée promenée autour de l'appareil « fait éclore les œufs ». En effet, on voit bientôt sortir l'un après l'autre de la dame-jeanne des petits oiseaux bien vivants qui s'envolent et qui, pour arriver à l'orifice du vase, ont grimpé sur de petites baguettes, fixées horizontalement au plan incliné que forme à l'intérieur du vase le disque mobile.

— A suivre. — MAGUS.

Le Propriétaire-Gérant : G. TISSANDIER.

Paris. — Imprimerie Lahure, rue de Fleurus, 9.

LE BLÉ ET LE FOIN EN 1893

A diverses reprises, *La Nature* a insisté sur la sécheresse exceptionnelle du printemps de 1893; les prairies naturelles n'ont pas donné leur contingent de foin habituel et comme on n'avait guère de

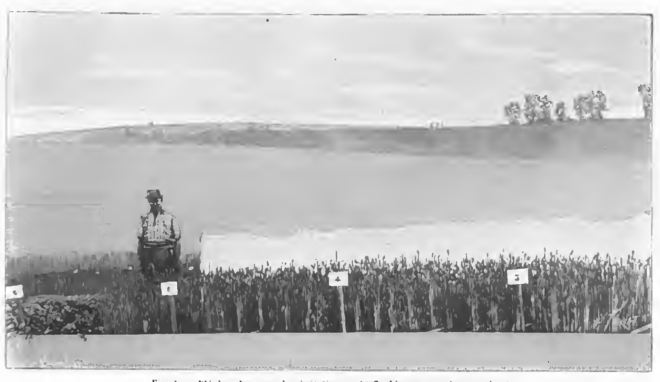


Fig. 1. — Blé dans les cases de végétation en 1893. (D'après une photographie.)

réserve, l'année 1892 ayant été marquée, comme 1893, par l'absence de pluie, les cultivateurs ont été contraints de se défaire à vil prix du bétail qu'ils ne pouvaient plus nourrir. Les pluies de juin

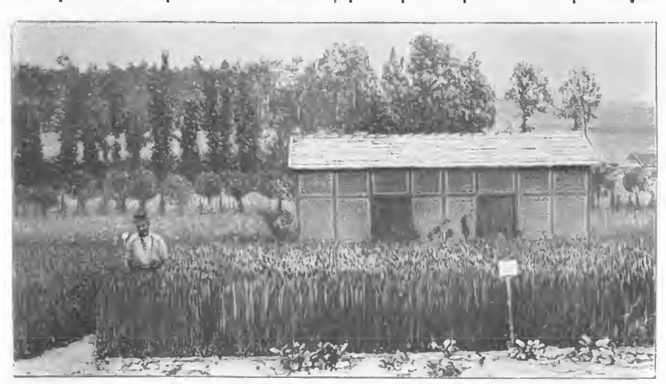


Fig. 2. — Blé à épi carré en pleine terre. (D'après une photographie.)

et de juillet ont fait reverdir les prairies, on s'est ingénié à trouver dans les cultures dérobées d'automne, dans les feuilles d'arbre, de vigne, etc., dans les tourteaux, des ressources qui, venant s'ajouter aux regains, dès maintenant assurés, préserveront de la disette le bétail encore sur pied. Aussi n'est-ce pas sur la pénurie du fourrage que nous voulons revenir aujourd'hui, mais bien sur les faits sui-

vants : tandis que la récolte de foin a été faible ou nulle, le blé a donné une récolte passable; on parle d'une centaine de millions d'hectolitres, c'est-à-dire d'un rendement voisin de la moyenne; comment se fait-il que la sécheresse qui a si terriblement éprouvé la prairie n'ait eu qu'une faible influence sur le blé? Tel est le point que je voudrais éclaircir.

A la fin du mois de juin, j'ai fait prendre par M. Julien, répétiteur à l'École de Grignon, les deux photographies que reproduisent les figures 1 et 2. L'une représente le blé des cases de végétation, l'autre la même variété de blé semée en pleine terre. J'ai eu soin de faire placer derrière le blé l'ouvrier de la station agronomique; on voit que le blé des cases arrive jusqu'à la hauteur de sa main tombante, tandis que celui de pleine terre s'élève jusqu'à sa ceinture.

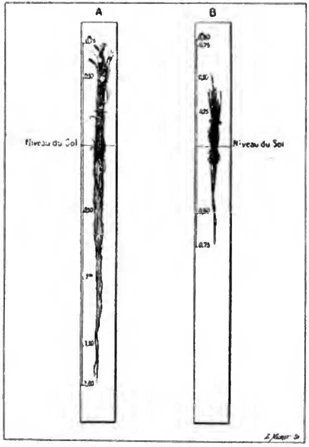


Fig. 3. — Racine de blé (A) et racine de ray-grass (B) (1893). (D'après des photographies.)

Les deux récoltes de blé sont donc, à première vue, très inégales, c'est ce que montrent encore plus nettement les pesées faites après la moisson.

On a trouvé, en effet, que dans les cases le blé a donné 18^{hl},4 contre 31^{hl},0 en pleine terre; dans les cases on a recueilli 31^{qm},8 de paille contre 50^{qm},2 en pleine terre.

Les cases cependant (décrites ici même)[1] ont une profondeur de 1 mètre, elles sont remplies de bonne terre et on pouvait croire que les racines y trouveraient un ample approvisionnement; jusqu'au commencement de mai, le blé, en effet, était superbe, il avait très bien supporté l'hiver, et on pouvait espérer qu'il donnerait une abondante récolte, quand il commença à jaunir du pied, et s'arrêta, mûrit hâtivement en ne fournissant qu'un maigre rendement.

Pouvait-on croire que si le blé en pleine terre avait donné 31 hectolitres au lieu de 18 fourni par les cases, c'était que la terre des cases très bien drainée était plus sèche que la terre en place; que l'eau du sous-sol était remontée par capillarité dans les couches superficielles de la pleine terre, tandis que le sous-sol imperméable des cases qui laisse couler complètement les excédents d'humidité de l'hiver ne pouvait rien fournir? Pour savoir si cette hypothèse était exacte, on prit des échantillons dans la parcelle 25 et dans la case n° 3, représentées l'une et l'autre dans les photographies; on trouva bien un peu plus d'humidité en pleine terre que dans les cases, mais les différences étaient minimes; de plus, les échantillons pris au commencement de juin, immédiatement après les premières pluies, étaient d'autant moins humides qu'on s'enfonçait plus profondément jusqu'à 1 mètre, ce qui indiquait que l'eau du sous-sol n'était pas remontée vers la surface.

Il fallut donc abandonner cette hypothèse et voir comment les organes d'absorption, les racines, s'étaient comportés pendant cette année de sécheresse.

A force de patience et de soins, M. Dumont, chimiste de la station, a réussi à extraire de la terre des cases de végétation des racines de blé sans les briser; ces racines s'enfoncent verticalement dans le sol, atteignent la couche de cailloux qui reposent sur le fond de la case et assurent le drainage; dans cette couche les racines se ramifient à l'infini; elles descendent jusqu'au ciment même qui forme le fond de la case et y rampent. Nous avons réussi à étaler sur une planche ces racines, on en a pris une photographie (fig. 3, A), et ce n'est pas sans étonnement qu'on voit bien les minces filets descendre jusqu'à 1^{m},75. Il a été impossible d'extraire sans les briser les racines du blé de pleine terre : il est très facile de les suivre jusqu'à 1^{m},20 de profondeur, mais là, elles rencontrent une couche de calcaire fendillé; les minces filets du blé rampent à sa surface, puis s'introduisent dans les moindres fissures, s'y ramifient, les traversent, ressortent au-dessous dans les couches plus profondes; nous ne les avons pas suivis au delà de 1^{m},50, mais ils descendaient encore plus bas.

Le blé sait donc se défendre contre la sécheresse en enfonçant dans le sol des racines assez longues pour puiser l'eau à des distances considérables de la surface; dans la case de végétation, cet allongement a été peu efficace, car le fond de ciment avait laissé écouler toute l'eau d'hiver; mais, en pleine terre, les longues racines ont fini par rencontrer les couches humides et le blé n'a pas souffert de la sécheresse.

Il est bien loin d'en être ainsi pour le ray-grass. La photographie reproduite figure 3 (B) représente une touffe de gazon qui a poussé dans une case de végétation voisine de celle où le blé avait

[1] Voy. n° 1025, du 7 janvier 1893, p. 83.

été semé. La récolte était si faible qu'il fut impossible de la couper pour en prendre le poids; en pleine terre, elle n'était pas meilleure. On voit dans la photographie que non seulement la touffe est chétive, mais que de plus le ray-grass est incapable de former de longues racines. Ayant à sa disposition 1 mètre de bonne terre, il n'a envoyé que quelques racines à 75 centimètres, la masse des organes souterrains est réunie en une grosse touffe épanouie dans la terre voisine de la surface, c'est-à-dire dans la couche qui supporte tout d'abord l'effet de la sécheresse.

Il suffit d'examiner la reproduction des photographies qui représentent les racines du blé et celles du ray-grass (fig. 3, A et B) pour trouver la solution de la question posée au début de cet article.

Il est facile de voir par ces figures que quand le blé est semé dans une terre qui repose sur un sous-sol perméable, il peut braver la sécheresse de l'été, il enverra ses racines dans les profondeurs de ce sous-sol et finira par y trouver l'humidité qui fait défaut dans les couches superficielles; cette condition paraît lui être plus avantageuse qu'une grande épaisseur de terre reposant sur un sous-sol imperméable; on voit, en effet, que bien que la terre des cases renfermât 7 ou 8 centièmes d'humidité, le blé n'y a pas formé de racines dirigées horizontalement qui auraient pu arracher à cette terre l'humidité qu'elle renfermait encore; ses racines, nous le répétons, sont descendues verticalement vers les profondeurs et bien qu'en pleine terre le sous-sol caillouteux fût infiniment plus pauvre en aliments que la couche supérieure, c'est vers ces profondeurs que les racines se sont dirigées.

Dans la même terre que le blé des cases, le ray-grass a succombé aux atteintes de la sécheresse; car ses racines sont restées dans les couches superficielles que l'absence de pluie avait complètement desséchées.

Toutes les pratiques agricoles justifient les conclusions qui découlent de l'étude des racines; on sème le blé sur les plateaux, même dans nos régions méridionales, on ne l'irrigue qu'une ou deux fois au commencement du printemps, tandis que la prairie s'établit dans les vallées ou dans les régions pluvieuses et ne donne, dans le Midi, de produits abondants que si, par des irrigations fréquentes, on humecte abondamment ses racines, nombreuses seulement dans les couches superficielles.

P.-P. Dehérain,
de l'Académie des sciences.

LA FAINE

Peu de personnes, de celles qui ne sont pas du service forestier, connaissent la matière, les propriétés, la valeur de la *faine*, que produit en abondance le Hêtre des forêts, que l'on pourrait appeler l'*Olivier du Nord*.

Par sa structure, la faine ressemble à la châtaigne. Elle en diffère par sa forme triangulaire et son volume plus petit; elle est entièrement renfermée dans une cupule épineuse. Son péricarpe brun, lisse, contient une amande blanche, féculente et huileuse. La faine offre pour l'agriculture et l'économie domestique des ressources qui ne sont pas assez utilisées. Dans certaines campagnes les enfants recherchent beaucoup ce fruit, dont les oiseaux de basse-cour et les cochons sont très friands. On doit trier la faine par le criblage et le vannage.

L'huile que fournit ce produit est digne d'intérêt. L'huile de faine peut être comparée à la bonne huile d'olive. Elle se vend sur place 1fr,70 le kilogramme et peut se conserver pendant plusieurs années, si elle est à l'abri de l'air, dans un récipent en verre.

Dans les années exceptionnelles, généralement septennaires pour les mêmes arbres, le rendement est de 30 hectolitres de faines par hectare. Une forêt de hêtres de 10 000 hectares traitée en futaie pleine, produira seulement sur 4000 hectares; mais traitée en taillis sous futaie, les porte-graines y sont plus rares, et le rendement ne doit y être compté que pour 2000 hectares, soit un rendement de 60 000 hectolitres pour 10 000 hectares de bois de tout âge, représentant 1 200 000 francs ou 600 000 francs de bénéfice net, la main-d'œuvre, pour la récolte, le transport, la fabrication, étant estimée etre la moitié de la recette brute.

Le hêtre occupe, dans les bois domaniaux et communaux, une surface de 500 000 hectares. C'est donc un produit net de 30 millions de francs que l'on peut en retirer, avec une main-d'œuvre bien entendue, laquelle peut être réalisée avec un outillage simple et de peu de prix.

La faine est une ressource précieuse pour la population rurale. Elle tombe naturellement du 15 au 30 septembre, et dès le 1er octobre, au plus tard, la récolte doit commencer. Cette récolte devient difficile dès que la pluie ou la neige arrivent.

La graine de faine peut être traitée par n'importe quel moulin pour graine de colza ou d'œillette. Sa récolte exige: un râteau en bois; une corbeille; un *passe-callots*, tamis grossier servant à séparer la faine des gros débris; un autre tamis, plus fin, ou *clisse*. Tout ce matériel coûte de 16 à 24 francs. Une famille de deux personnes, aidées par deux enfants, peut gagner 20 francs par jour pendant un mois.

La faine, mise en sac, est versée sur des airs converties, remuée chaque jour et ressuyée, puis vannée et portée au moulin.

CLOCHES TUBULAIRES

Il est peu de personnes qui soient insensibles au son des cloches. Tantôt joyeusement éclatantes, tantôt d'une lenteur mélancolique, elles savent si bien se mettre à l'unisson de nos sentiments les plus divers! Le malheur est qu'elles ont une forme qui leur permet difficilement de s'accorder entre elles, quand le fondeur n'est pas du premier coup tombé sur la perfection.

Un constructeur anglais, M. Harrington, a pensé, avec raison qu'en modifiant cette forme, et en rendant les cloches parfaitement cylindriques, on pourrait arriver à donner satisfaction aux oreilles les plus délicates. Il y est parvenu, et malgré la consécration d'innombrables siècles, et les résistances des archéologues et des amateurs de l'antique, son sys-

tème a déjà chassé de leurs asiles quantité d'anciennes cloches.

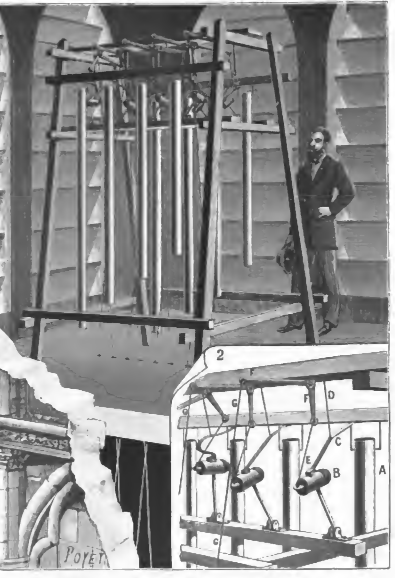
Avec les tubes Harrington, la justesse absolue de la note se ramène à une détermination de longueur. Vous avez des étalons ; vous coupez vos tubes à la mesure exacte de ces étalons, et vous obtenez mathématiquement le même son. Si par aventure vous constatez une légère différence, et que le tube soit un peu trop long, un coup de lime suffit à l'ajuster. Si au contraire il est trop court, en le recoupant on fera une note plus aiguë, puisque dans une même octave, les diamètres et épaisseurs ne changent pas.

En augmentant l'épaisseur des cylindres et leur diamètre, on arrive à donner aux notes une puissance et une portée considérables. En rase campagne et par un temps calme, avec un diamètre de 0^m,10 on peut atteindre 5 kilomètres.

La fabrication n'a de mystérieux que la composition de l'alliage employé et dont naturellement l'inventeur garde le secret.

Le mode de suspension et l'installation sont des plus simples. La figure qui accompagne cette Note en donne une idée parfaitement exacte. Pour les installations d'intérieur, les petits carillons d'orchestre, une cordelette passée dans deux trous et accrochée à deux pitons, un marteau à tête de buffle comme celui suspendu derrière la cloche d'appel, et c'est tout. La frappe se fait au-dessus ou à hauteur du point de suspension.

Dans un clocher, un charpentier peut installer un carillon de 8, 10 ou 15 cloches dans sa journée. Pas besoin de consolider les murs, ni d'établir de coûteux beffrois. Quelques madriers et quelques poutrelles suffisent. Les marteaux ont leur course limitée en arrière par une forte lanière en cuir, qu'une ficelle empêche de se replier en dessous pendant le choc et de gêner leur action. Lorsqu'on tire sur la corde de sonnerie, le levier et la cordelette qui réunit l'extrémité inférieure de son bras vertical à la partie postérieure du marteau, lancent celui-ci contre le tube correspondant. Le coup frappé, le marteau revient de lui-même, en vertu de son poids à sa position de repos.



Cloche tubulaire Harrington. — 1. Vue d'ensemble. — 2. Détail du mécanisme. — A. Tube. — B. Marteau. — C. Lanière de cuir limitant la course. — D. Ficelle empêchant la lanière de se replier au-dessous et de gêner le marteau. — E. Cordelette reliant le levier F au marteau. — F. Levier lançant le marteau. — G. Corde de sonnerie.

On peut naturellement appliquer ces grosses sonneries aux horloges et aux carillons mécaniques, mais à condition de renverser les marteaux. Un moteur à poids ne peut en effet que soulever lentement la masse frappante qui agit au retour par sa pesanteur ; il ne peut permettre la frappe directe.

Un carillon mécanique ou électrique, composé de cloches tubulaires, présenterait d'un autre côté un point faible auquel sa nature même rendrait difficile de remédier. Le diamètre des tubes étant bien inférieur à celui des cloches ordinaires, chacun d'eux pourrait recevoir au maximum deux marteaux tandis qu'une cloche ordinaire, même petite, en reçoit facilement quatre, ce qui permet d'exécuter des triples croches et de ne jamais altérer le rythme des morceaux exécutés.

Ces petits défauts mis à part, il reste au bénéfice des cloches tubulaires les incontestables qualités suivantes : justesse absolue des notes, sonorité considérable, grande douceur des sons, économie d'achat et simplicité d'installation.

X..., ingénieur.

—⟡—

L'EXPOSITION DE CHICAGO[1]

LE COUVENT DE LA RABIDA ET LE MUSÉE DE CHRISTOPHE COLOMB

On ne pouvait manquer, à l'Exposition de Chicago, de glorifier autant qu'il était possible le souvenir de Christophe Colomb. La reproduction du célèbre couvent de la Rabida où malheureux et découragé,



Fig. 1. — Le couvent de la Rabida reconstitué à l'Exposition de Chicago sur le rivage du lac Michigan. (D'après nature, par l'auteur.)

le grand navigateur est venu chercher un asile et trouva un ami, le P. Juan Perez de Marchena, était une chose pour ainsi dire obligatoire. Le couvent de la Rabida est entièrement reconstruit sur le bord du lac Michigan (fig. 1) : la chapelle, le clocher, les cellules des moines, tout est exact ainsi que la chambre qui servait à Colomb[2]. Les trois caravelles qui étaient, il y a peu de temps encore, à l'ancre dans la rivière de l'Hudson à New-York sont à l'eau, en face de cette construction. L'édifice est rempli d'objets historiques se rattachant à l'histoire de Colomb. Les murs sont couverts de tableaux, de dessins, de photographies et de cartes. Ces objets réunis forment un catalogue de plus de mille numéros. Dans l'intérieur de la chapelle se trouvent les précieuses lettres originales qui viennent de la collection du duc de Veragua. On remarque les lettres patentes royales datées du 15 mai 1492, qui donnent plein pouvoir à Colomb ainsi que celles pour lesquelles les habitants de Palos doivent livrer deux caravelles au voyageur pour son premier voyage. On peut lire les recommandations écrites données par Ferdinand et Isabelle à Colomb avant son premier départ. On voit une autre lettre, datée de Burgos, 23 avril 1493, où Christophe Colomb est autorisé à emmener avec lui trois cents personnes dans son deuxième voyage. Dans la collection de Madrid, envoyée par la duchesse d'Albe,



Fig. 2. — Maison de Valladolid où mourut Christophe Colomb le 20 mai 1506. (D'après une photographie.)

[1] Suite. Voy. n° 1056, du 26 août 1893, p. 200.

[2] Nous renverrons nos lecteurs à la Notice antérieurement publiée sur le couvent de la Rabida. Voy. n° 1009, du 1er octobre 1892, p. 273.

nous voyons avec intérêt la lettre par laquelle Colomb se plaint du manque de foi du Gouvernement espagnol lorsqu'il a cependant entre les mains le contrat signé des souverains Ferdinand et Isabelle qui lui garantit des droits et privilèges.

Le musée du Vatican, par les ordres du pape Léon XIII, a envoyé à Chicago un grand nombre d'objets intéressants qu'il avait en sa possession, parmi lesquels on remarque le spécimen de la curieuse carte que Diego Ribero, géographe de Sa Majesté Ferdinand, a pu dresser à Séville. Cette carte, connue sous le nom de *Carte des Borgia*, est devenue célèbre à cause de la ligne qui y a été tracée de la main du pape Alexandre VI. Commencée, dit-on, en 1494, elle fut terminée en 1529. Elle est la première qui ait été faite dès le début de la découverte du Nouveau Monde. Il y a dans le musée un certain nombre de bulles très curieuses du pape Alexandre VI. L'une, datée de Rome, 3 mai 1493, répond à la demande des souverains d'Espagne qui le préviennent du retour de Christophe Colomb en le priant en même temps de leur accorder l'autorisation de lui faire entreprendre un second voyage. L'autre, 4 mai 1493, est envoyée à Ferdinand et Isabelle, à la suite des réclamations de l'ambassadeur du Portugal alors à Rome. Alexandre VI exalte les travaux de Christophe Colomb et déclare que les Espagnols peuvent tout posséder dans les régions nouvellement découvertes à la condition formelle d'y faire pénétrer la religion catholique.

Au premier étage, dans la chambre de Christophe Colomb, une série de ses portraits garnissent les murailles. Les plus intéressants sont : celui du peintre Lorenzo Lotto, daté de l'année 1512, fait six ans après la mort du grand homme; celui du peintre Antonio Moro qui vint en 1552 à Madrid à la cour du roi Charles-Quint pour faire les portraits de la famille royale. Il exécuta vers 1570 celui de Colomb, d'après une miniature, qui, dit-on, était en possession de la famille royale, suivant le désir de la princesse Marguerite de Parme, fille naturelle du roi Charles V. Ce tableau appartient aujourd'hui à M. Ch. Gunther, de Chicago. On remarque encore le portrait du musée de Versailles attribué à Jan Van Eyck et qui aurait été fait pendant que Christophe Colomb était à la cour du roi de Portugal; enfin le portrait prêté par le duc de Talleyrand à la demande du président des États-Unis et qui a été peint par Sébastien del Piombo. Dans la pièce voisine sont exposées quelques reliques : un débris d'anneau des chaînes avec lesquelles Colomb fut attaché dans sa disgrâce, une médaille frappée avec le premier morceau d'or recueilli et rapporté du Nouveau Monde, quelques autres encore dont l'origine est incertaine : telles que des parcelles des cendres de Colomb enfermées dans un petit reliquaire de cristal, etc.

Dans la galerie du premier étage, nous voyons la superbe carte originale exécutée par Diego Ribero en l'an 1529, prêtée par le musée du Vatican. Elle montre tout ce qu'on connaissait de notre globe à cette époque. Celle du pilote de Colomb, Juan de la Cosa, est plus intéressante encore; elle représente le Nouveau Monde découvert, et fut dressée en 1500. Elle était au musée de marine de Madrid, le Gouvernement espagnol sur la prière du président des Etats-Unis a bien voulu la prêter. Des cartes de Martin Behaim, 1492, et un fac-similé de son globe terrestre, enfin un tableau moderne représentant la maison où le 20 mai 1506 mourut Christophe Colomb à Valladolid, sont les pièces les plus curieuses de cette galerie. Cette maison existe encore à peu de chose près comme elle était autrefois, elle est devenue un lieu de pèlerinage pour tous ceux qui passent à Valladolid. A l'époque de sa mort, la maison était une auberge; Colomb y était descendu avec son frère Barthélemy qui l'accompagnait. Aujourd'hui on y vend du lait de vache et d'ânesse suivant l'inscription placée au-dessus de la porte d'entrée. Nous en donnons l'aspect d'après une photographie (fig. 2).

On remarque au premier plan de notre dessin (fig. 1) dans l'allée du jardin, une ancre de grande dimension. Elle fait partie du musée historique et compte parmi les objets les plus intéressants. On ne doute plus aujourd'hui de son authenticité, c'est l'ancre que Christophe Colomb a perdue à la *punta del Arenal* dans l'île de Trinidad, le 2 août 1498. Elle a été retrouvée en 1877.

Je ne puis donner ici le détail complet de tous les objets qu'on peut voir dans le musée de Christophe Colomb à Chicago; il y en a de nombreux relatifs à la conquête du Pérou, tels que le portrait de Fernand Cortès envoyé par le gouvernement espagnol et une lettre datée de 1541. Le fac-similé de la signature de Pizarre et celui de son étendard aux armes de Charles-Quint, le portrait d'Améric Vespuce peint par le Bronzino, élève de Michel-Ange, et celui de Jean Cabot, l'explorateur anglais qui découvrit l'Amérique du Nord, sont aussi dans ce musée.

On passe ensuite en revue les publications anciennes et modernes qui ont paru sur la découverte de Colomb; on voit les éditions diverses de quelques lettres de lui : entre autres, celle de la lettre qu'il écrivit à Ferdinand et Isabelle au sujet de sa découverte dont il existe une copie à la bibliothèque de Lennox à New-York et une autre au *British Museum;* puis celle de la lettre qu'il faisait parvenir à Luis Santangel auquel il racontait son voyage; il lui devait de l'argent sur les fonds qui lui étaient alloués pour son expédition; citons enfin le journal de bord de Colomb traduit en anglais par Samuel Kittele, en 1827.

Tous ces différents objets, que j'ai essayés d'énumérer, suffiront, je l'espère, pour faire comprendre au lecteur l'importance de ce musée et tout le profit que ne manqueront pas d'en tirer ceux qui pourront le visiter[1]. ALBERT TISSANDIER.

[1] Notice envoyée de Chicago.

LE PAVAGE EN BOIS ET L'HYGIÈNE

On sait l'importance considérable que le pavage en bois a pris depuis quelques années dans les grandes villes, notamment à Paris et à Londres. Ce pavage est propre, mais il n'est pas toujours commode pour les chevaux et devient fort glissant quand il est mouillé. Certains hygiénistes ont, d'autre part, déclaré la guerre au pavage en bois et ils apportent plusieurs raisons pour justifier leur opinion.

Il est certain qu'en Angleterre notamment, une réaction commence contre l'emploi du pavage en bois dans les voies étroites, les cours de maisons et les préaux des écoles. En effet, le bois arrosé d'urines ou simplement d'eau, fermente et devient putrescible; c'est ce poussier de pavage en bois qui a causé, disent les médecins, ennemis du pavé de bois, tant de cas de conjonctivite et de maux cet été à Paris.

Nous trouvons, dans un des derniers numéros de la *City Press*, un extrait du rapport du Dr Sedgwick Saunders, médecin chargé de la salubrité de la cité de Londres, que nous analysons ci-dessous. Le Dr Saunders exige d'abord, pour l'assainissement de la voie publique, l'emploi libre des désinfectants mélangés avec l'eau dont on se sert pour arroser la voie publique. Ce système, qui a rendu des services considérables, a pour but de supprimer les inconvénients résultant des digestions d'animaux et autres matières organiques déposées sur les voies très fréquentées, et notamment sur les chaussées pavées en bois où elles séjournent mieux. Le médecin anglais formule ensuite cette opinion, qu'il appuie d'exemples : « Le pavage en bois est le système de revêtement des chaussées le plus antihygiénique que l'homme ait créé ». Et il cite des voies de Londres où l'on doit employer les désinfectants au moins deux fois par jour, parce qu'elles sont pavées en bois et que les matières organiques, s'infiltrant dans les joints, s'y décomposent et dégagent des odeurs abominables. Ces affirmations nous paraissent exagérées et sujettes à caution. Quoi qu'il en soit, l'emploi de l'eau d'arrosage contenant des agents désinfectants ne saurait manquer d'être salutaire. Le Dr Saunders préconise avec force l'emploi du pavage-asphalte comprimé ou de toute autre matière imperméable, et il exprime l'espoir que son avis prévaudra bientôt pour la meilleure cause de l'hygiène publique.

LOCOMOTION COMPARÉE

CHEZ LES DIFFÉRENTS ANIMAUX

NOUVELLES APPLICATIONS DE LA CHRONOPHOTOGRAPHIE

L'intérêt principal de l'étude des êtres organisés est de rechercher le lien qui existe entre la conformation spéciale de chaque espèce et les caractères de ses fonctions. L'union de plus en plus intime de l'anatomie et de la physiologie comparée fera sans doute découvrir les lois fondamentales de la morphogénie, lois qui permettront, d'après la forme d'un organe, de prévoir les particularités de sa fonction. Ces relations commencent à être saisissables pour l'appareil locomoteur des vertébrés. Le volume et la longueur des muscles, les dimensions relatives des rayons osseux des membres, la forme et l'étendue des surfaces articulaires permettent de prévoir quelles sont les allures d'un mammifère. Et, d'autre part, on peut contrôler l'exactitude de ces prévisions au moyen de la chronophotographie qui fixe en une série d'images instantanées les caractères de ces mouvements.

Les lecteurs de ce journal savent déjà comment les allures de l'homme, du cheval et des principaux mammifères se traduisent par de véritables épures géométriques sur lesquelles on lit aisément les mouvements angulaires des différents segments des membres et la vitesse de chaque point du corps, à tout instant, et pour chacune des allures[1].

Les différents types du vol des oiseaux et des insectes ont été également étudiés par la chronophotographie. Cette méthode peut s'étendre à l'analyse de la locomotion de tous les êtres vivants; même de ceux qui s'agitent dans le champ du microscope. Il sera donc possible de réunir et de classer dans des atlas iconographiques la série des types de la locomotion animale. Ces types, rapprochés des descriptions anatomiques des diverses espèces, fourniront les éléments nécessaires à la comparaison que nous désirons faire.

Ce sera une entreprise de longue haleine que de rassembler tous ces documents anatomiques et physiologiques et d'en effectuer le rapprochement. La difficulté principale, au point de vue d'une étude de différents types de locomotion, n'est pas de se procurer à l'état vivant un grand nombre d'espèces animales, mais c'est de trouver les procédés convenables pour photographier chacune d'elles avec ses allures normales.

La plupart des animaux domestiques se prêtent fort bien à ces études; on les conduit aisément sur une piste préparée d'avance et qu'ils parcourent régulièrement. Pour les oiseaux non apprivoisés, la difficulté est plus grande; nous avons cependant réussi à obtenir différents types du vol ramé[2].

Les poissons, les reptiles, les mollusques, les insectes sont d'un maniement plus difficile; il faut, pour chaque espèce, trouver une disposition particulière qui l'oblige à cheminer régulièrement devant l'objectif photographique. On doit en outre, suivant le cas, varier les conditions de l'éclairage de façon que l'animal tantôt se détache en silhouette sur un fond clair, et tantôt apparaisse lumineux sur un fond obscur. J'ai réussi toutefois à obtenir de bonnes images sur un assez grand nombre d'espèces variées, ainsi qu'on en peut juger par les images ci-contre. On voit dans cette série d'images certaines analogies dans le mode de progression des espèces qui se rapprochent par leurs caractères anatomiques. Ainsi la couleuvre et l'anguille cheminent toutes deux par des ondulations horizontales qui parcourent toute la longueur du corps en allant de la tête à la queue (fig. 1 et 2). L'analogie serait encore plus grande si l'anguille et le serpent nageaient tous deux dans l'eau ou rampaient tous deux sur le sol. En effet, c'est la résistance du

[1] Voy. Table des matières des dix premières années.
[2] Voy. n° 757, du 3 décembre 1887, p. 8.

milieu, autrement dit la nature du point d'appui, qui règle les mouvements de la reptation. Dans l'eau les ondulations sont plus régulières et plus efficaces; leur amplitude est moindre, et la vitesse rétrograde des ondes est très peu inférieure à la vitesse de progression, de l'animal. Sur un sol plat, et plus encore sur une surface glissante, le serpent et l'anguille ont des ondulations très étendues et progressent très peu.

Chez les insectes, coléoptères et orthoptères (fig. 3

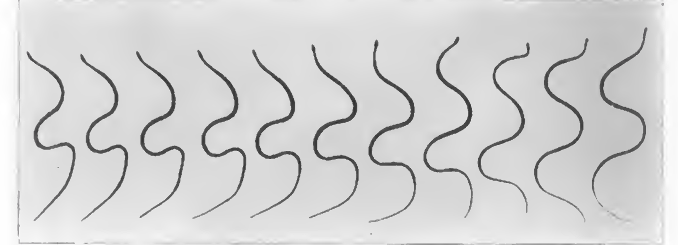


Fig. 1. — Couleuvre rampant. (Succession des images de gauche à droite.)

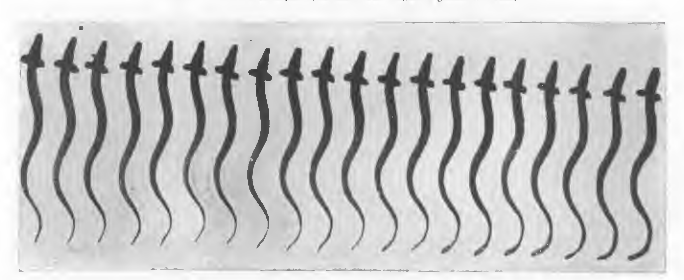


Fig. 2. — Anguille nageant. (Succession des images de droite à gauche.)



Fig. 3. — Marche d'un coléoptère. (Succession des images de gauche à droite.)
Fac-similé des épreuves de chronophotographie de M. Marey, de l'Institut.

et 4), la locomotion est bien celle qui a été décrite par les naturalistes : Carlet et M. de Moore ont montré que les insectes reposent sur trois pattes pendant que les trois autres se meuvent. Les pattes à l'appui forment une base triangulaire formée de la première et de la troisième patte d'un côté et de la patte moyenne du côté opposé.

Chez les arachnides il y a de chaque côté deux pattes à l'appui et deux au levé. Mais chez l'araignée et le scorpion que nous avons pris pour types (fig. 5 et 6), la marche est si rapide qu'on ne peut aisément suivre l'ordre de succession des mouvements, et pourtant le nombre des images recueillies était de près de soixante par seconde. Il faudra donc accroître encore le nombre de ces images et surtout recourir aux conditions d'éclairage que nous avons adoptées pour

l'étude de l'araignée. Cela consiste à éclairer l'animal par-dessus et par-dessous, de manière que, tout en se détachant en silhouette, l'animal projette son ombre sur la piste qu'il parcourt. Cette ombre renseignera beaucoup sur la position des pattes; en effet, quand celles-ci se posent sur le sol, l'image et l'ombre des pattes se touchent par leurs extrémités.

Un des points les plus intéressants de ces comparaisons physiologiques est de voir comment à des analogies anatomiques chez des animaux différents correspondent des analogies fonctionnelles.



Fig. 4. — Marche d'un orthoptère. (Succession des images de droite à gauche.)



Fig. 5. — Marche d'une araignée. (Succession des images de gauche à droite.)



Fig. 6. — Locomotion du scorpion. (Succession des images de gauche à droite.)
Fac-similé des épreuves de chronophotographie de M. Marey, de l'Institut.

Chez les poissons, par exemple, on retrouve à des degrés divers l'ondulation reptilienne qui, pour l'anguille, est le seul mode de progression. Mais cette ondulation perd beaucoup de son importance. Très visible encore sur le chien de mer (fig. 7), elle ne se retrouve plus que dans la queue chez les poissons dont le corps, plus trapu, a perdu en grande partie sa flexibilité, mais alors la queue élargie agit plus efficacement, car elle trouve dans l'eau une grande résistance.

Les batraciens, aux différentes phases de leur développement, ont des modes de progression en rapport avec l'état de leurs organes. Un têtard de crapaud chez lequel les pattes sont encore insuffisam-

ment développées (fig. 8, ligne supérieure) nage avec la queue à la manière des poissons. Plus tard (ligne inférieure) les pattes commencent à servir à la progression, mais la queue garde encore son action impulsive et frétille continuellement, tandis que les pattes procèdent par détentes successives. Plus tard encore (ligne moyenne) la queue a disparu et les pattes d'arrière servent seules à la progression.

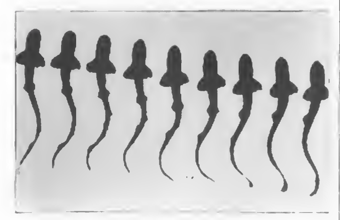


Fig. 7. — Chien de mer nageant.
(Succession des images de droite à gauche.)

Ce rôle des membres postérieurs, qui présente de si grandes analogies avec le mode de natation de l'homme, s'effectue de la manière suivante[1].

L'animal fléchit ses jambes et les ramène fortement contre son corps, puis les écarte largement, de

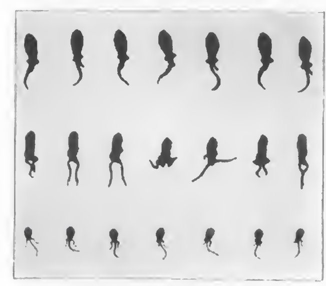


Fig. 8. — Natation du crapaud et de son têtard à différentes phases de développement.

façon que les deux pattes, transversalement dirigées, forment un angle droit avec l'axe du corps. A ce moment les pattes allongées se rapprochent vivement l'une de l'autre; c'est le temps impulsif, après lequel les pattes se fléchissent graduellement et se rapprochent du corps et la série des mouvements recommence.

Les lézards (fig. 9) qui se rapprochent anatomiquement des serpents gardent aussi dans leur progression quelque chose du mouvement ondulatoire que nous avons représenté plus haut. Mais cette ondulation se complique de l'action des membres dont l'efficacité est prédominante dans leur reptation. Sur le Gecko (fig. 10) l'ondulation du corps est très visible; elle ne l'est presque plus sur le lézard gris. Chez ces deux espèces, il serait impossible à l'œil de suivre la succession des appuis des pattes et de la comparer à celle des vertébrés quadrupèdes. Mais on reconnait



Fig. 9. — Lézard gris.
(La succession des images se lit de droite à gauche.)

aisément sur les images chronophotographiques qu'au point de vue de l'ordre de succession des mouvements des quatre membres les lézards sont des animaux trotteurs. Leurs membres, en effet, se meuvent en diagonale, c'est-à-dire que la patte antérieure droite agit en même temps que la postérieure gauche.

L'ondulation du corps se combine avec le mouvement des pattes, de telle sorte que les pattes sont



Fig. 10. — Gecko.
(La succession des images se lit de gauche à droite.)

très voisines l'une de l'autre du côté de la concavité de l'onde, et très éloignées du côté de la convexité. Cela implique une concordance absolue entre le nombre des ondulations du corps et celui du pas de l'animal.

On voit, par les exemples qui viennent d'être cités, que la chronophotographie donne au sujet de la locomotion animale des renseignements que ne saurait fournir l'observation la plus attentive; et que grâce à cette méthode on pourra, comme nous le disions tout à l'heure, comparer chez les différentes espèces animales, la conformation anatomique et les caractères fonctionnels.

E.-J. Marey,
de l'Institut.

[1] L'ordre de succession des mouvements dans plusieurs des images de la figure 8 a été interverti dans la gravure.

LES ŒUFS DES INSECTES

On a souvent signalé dans *La Nature* des insectes curieux et nouveaux, décrit leurs mœurs et la série de leurs transformations; mais on s'est peu occupé des œufs des insectes considérés en eux-mêmes, de leurs formes, de leurs couleurs et des usages auxquels ils peuvent être employés. Il nous a paru intéressant d'étudier rapidement ce point particulier de l'histoire naturelle des insectes.

Jean Swammerdam, savant hollandais, qui le premier examina les insectes au microscope, et dont les recherches furent publiées, en 1737, par les soins de l'illustre Boerhaave, a donné de curieux détails sur les œufs des insectes[1].

« Les uns sont oblongs, dit-il, les autres ovoïdes ou ronds. Il y en a d'anguleux, de pyramidaux, de striés, de granulés, etc. Il n'y a pas moins de variétés en ce qui concerne les couleurs, il s'en trouve de blancs, jaunes, rouges, bleus, verts, et bigarrés de diverses couleurs si singulièrement combinées qu'il est presque impossible de les décrire exactement.

« Quant à la consistance, les uns sont mous, les autres durs; il y en a de membraneux, d'autres qui sont couverts d'une croûte semblable à du parchemin ou à une véritable coque d'œuf de poule. Enfin, certains sont recouverts d'une espèce d'écume; d'autres sont revêtus de póils. »

Swammerdam a décrit, avec beaucoup de détails, les œufs de la *Nèpe cendrée*, petit hémiptère d'eau douce qu'il appelle *Scorpion aquatique* (fig. 10).

Ils sont de couleur jaune et, à peu près de la même forme que la graine du chardon-bénit, un peu allongés et arrondis à l'extrémité inférieure. Ils sont garnis, à la partie supérieure, de sept rameaux déliés, ou soies dures, dont la pointe est rouge et le milieu blanchâtre. Ces appendices ou soies, disposés circulairement sur la circonférence du sommet de chaque œuf, forment une espèce de coquetier à jour qui reçoit, dans sa cavité, le bout de l'œuf suivant. De sorte que les appendices du premier œuf embrassent l'extrémité inférieure du second, ceux du second embrassent également le troisième, et ainsi de suite dans toute la longueur de l'oviducte.

Les œufs de lépidoptères ont beaucoup d'analogie avec les graines de végétaux (fig. 1, 2, 3, 4). « Ceux du grand et du petit papillon du chou ont la figure d'une pyramide dont la base est collée sur une feuille; cette pyramide a trois ou quatre fois la hauteur du diamètre de sa base. Les œufs sont ordinairement formés par huit côtes arrondies séparées par autant de cannelures qui, du sommet, vont au gros bout. On voit sur chacune de ces côtes une infinité de cannelures parallèles à la base. Ceux du papillon de la grande tortue sont sphériques; ils ont moins de diamètre à leur base ou partie par laquelle ils tiennent sur la plante, qu'à leur sommet, où sont huit arêtes également espacées qui descendent le long du corps de l'œuf, où elles forment des côtes qui diminuent insensiblement de hauteur et qui disparaissent avant d'être arrivées à l'extrémité[1]. »

Ces œufs ressemblent assez à ceux de ce papillon de nuit que Swammerdam ne désigne pas par son nom spécifique, et qui attache ses œufs, par rangs circulaires, à des branches d'arbres. Ils y tiennent si fortement qu'ils laissent une empreinte sur l'écorce et qu'ils font même tort à la nutrition de la branche sur laquelle ils sont collés. Ces œufs sont aussi remarquables en ce qu'ils ont la forme de ces pierres que l'on taille pour la construction des voûtes, « et qui sont plus larges au sommet qu'à la base, de manière qu'en se joignant exactement, elles s'arrangent d'elles-mêmes en arcade. »

D'autres papillons ont des œufs d'une forme très élégante; ils ressemblent à une espèce de petit nœud cannelé et entouré d'une petite bande circulaire de couleur pourpre.

Les œufs de la libellule sont allongés; à l'extrémité supérieure on aperçoit des espèces de petits fleurons semblables à ceux de la lente du pou.

L'œuf du cousin ressemble à une quille dont le gros bout s'arrondirait et dont l'autre extrémité se terminerait par un cou court, comme certains flacons à liqueurs (fig. 11).

Les œufs de l'éphémère sont presque imperceptibles; on ne peut les observer qu'au microscope, et encore faut-il les poser sur un papier noir ou bleu. Ils ont une forme plano-convexe et oblongue; la membrane qui les enveloppe parait comme nébuleuse au microscope; ils sont blancs, de même que la tunique interne de leur coque.

Si l'éphémère a des œufs très petits, par contre l'*Euryante horrible*, de la Nouvelle-Guinée, orthoptère de la singulière tribu des phasmes et long de 12 à 15 centimètres, pond des œufs qui sont, dit-on, de la grosseur de ceux d'un colibri.

La mouche des latrines a un œuf oblong, anguleux, avec des compartiments en losange qui forment une sorte de réseau. Ils sont très blancs et composés de deux enveloppes distinctes, dont l'extérieure est une vraie coque, semblable à celle des œufs de poule et qui se casse aussi aisément.

L'œuf de la fourmi est uni, lisse, tendu et lustré sans aucune division. Lorsque la larve en est sortie, ce n'est plus qu'une membrane très mince qui s'est roulée sur elle-même et s'est trouvée réduite à un point imperceptible, et, lors même que l'œuf n'est pas éclos, il est encore assez petit pour échapper aux yeux. C'est ce qui fait que ces œufs sont très peu connus, car ce qu'on appelle communément et très improprement œuf de fourmi, en est la larve douée de vie et de mouvement.

[1] *Histoire naturelle des insectes*, traduite du *Biblia naturæ*, de Jean Swammerdam. Paris, 1758.

[1] *Histoire naturelle des insectes*, par de Tigny. Paris, 1815, tome Ier.

Ces œufs, ou plutôt ces larves de fourmis, sont très recherchés pour les oiseaux de basse-cour. Une vieille femme de Paris se procurait quelques modestes revenus en vendant ces œufs au Jardin d'Acclimatation pour l'alimentation des faisans. Elle les recueillait au prix de nombreuses recherches dans les bois des environs de Paris, sans prendre garde aux cuisantes morsures des fourmis auxquelles elle enlevait leur progéniture. Sa période de vente s'étendait du mois de juin à la fin de septembre.

Les œufs de fourmis sont considérés, dans quelques pays, comme un mets de choix. On les étend sur une tartine de beurre et on en fait des sauces que l'on considère comme excellentes. A Siam, c'est une nourriture fort estimée et très coûteuse, et seulement à la portée des gens aisés. Ils sont l'objet d'un commerce important dans quelques contrées du nord de l'Europe, principalement en Danemark, en Norvège et en Suède. Dans ces pays, on les fait cuire dans l'eau bouillante, et on obtient ainsi une sorte de vinaigre ou acide formique.

On mange au Mexique les œufs de certains hémiptères aquatiques ressemblant aux notonectes de nos pays. C'est parmi les roseaux et les joncs des

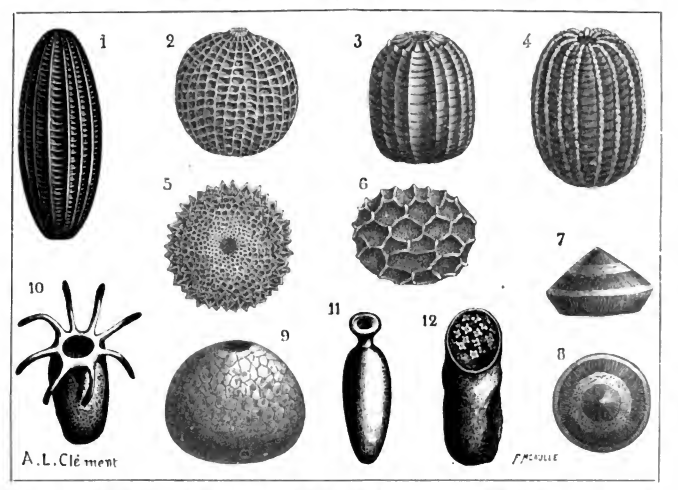


Fig. 1 à 12. Les œufs d'insectes. — 1 et 2. Œufs de la grande et de la petite Piéride du chou. — 3. Œuf de papillon Tristan (*Papillo hyperantus*). — 4. Œuf d'Amiral (*Vanessa atalanta*). — 5 et 6. Œufs de Polyommate. — 7 et 8. Œuf de Dicranure (*Dicranura vinula*) vu de profil et de face. — 9. Œuf de Pygere (*Pygæra lucephala*). — 10. Œuf de Nèpe cendrée (d'après Swammerdam). — 11. Œuf de cousin. — 12. Lente de pou (d'après Swammerdam). (Très grossis).

lacs, principalement du lac Tescuco, que ces insectes (*Corixa femorale* et *C. mannaria*, Geoffroy, et *Notonecta Americana*) déposent habituellement leurs œufs.

Les roseaux et les joncs sont alors enlevés, séchés et battus sur des draps, pour détacher les myriades d'œufs qui y sont attachés. Ces œufs sont nettoyés avec le plus grand soin; ils sont, après cette opération, criblés et mis dans des sacs comme de la farine et vendus pour faire des galettes[1].

Ce comestible d'un nouveau genre, qu'on nomme *hautlé* et qui n'est en somme que du pain de punaise aquatique, est l'objet de transactions importantes sur les marchés du Mexique. Les indigènes, avant la conquête, faisaient usage de ce pain qui a un goût prononcé de poisson. Les œufs d'une autre espèce, *Corixa esculenta*, qui ressemblent à la manne, sont mangés en Égypte et forment les éléments de plats très recherchés.

Ajoutons, en terminant, que les œufs des insectes résistent à des variations considérables de température. Les froids les plus rigoureux de nos hivers ne peuvent tuer les œufs des espèces les plus délicates, de même qu'ils résistent à des chaleurs tropicales qui suffiraient à amener la cuisson de la viande.

V. Brandicourt,
Secrétaire de la Société Linnéenne du Nord de la France.

[1] *Science Gossip*. Novembre 1892.

L'ENSEIGNEMENT DE LA NATATION

Tous ceux qui s'occupent de natation savent combien il est difficile, au moins pour certaines personnes, d'apprendre à nager. Ceci peut paraître quelque peu étrange, quand on sait que le corps humain se soutient naturellement dans l'eau : c'est la position un peu trop élevée du centre de gravité, qui oblige l'homme à faire certains mouvements, pour maintenir la tête dans l'air et aussi pour avancer dans l'élément liquide. En tout cas, l'effort à faire doit être très faible; aussi les mouvements à effectuer



Fig. 1. — Appareil pour l'enseignement de la natation.

sont très simples : ils doivent surtout être réguliers et exécutés sans précipitation. Ils sont donc à la portée de tout le monde indistinctement. Mais beaucoup de gens ne parviennent pas à se débarrasser d'une sorte de peur instinctive, qui, sitôt qu'ils sont dans l'eau, leur fait, pour ainsi dire, perdre la tête et les pousse à faire des mouvements irréguliers et précipités. Ils se fatiguent immédiatement et ne peuvent parvenir à maintenir la tête hors de l'eau. Frappés de ce fait, les maîtres nageurs se sont efforcés de faire répéter à l'élève dans l'air les mouvements qu'il doit effectuer dans l'eau, pensant que ces exercices préliminaires pouvaient présenter quelque utilité. Autrefois, par exemple, on faisait exécuter aux élèves debout les mouvements de natation, en faisant mouvoir les membres gauches simultanément, puis les membres droits. Plus tard, on songea à faire effectuer aux membres les mouvements d'ensemble dans la position horizontale, toujours avec l'idée de se rapprocher davantage des conditions de la natation dans l'eau. On se servit alors d'un banc ou chevalet sur lequel se couchait le patient, qui simulait de son mieux les mouvements d'extension et de flexion qu'il aurait à faire dans l'eau. Mais la pose sur l'appareil est très fatigante; la poitrine s'écrase, la respiration est gênée et les exercices ne peuvent durer au delà de deux minutes. Les coudes et les genoux touchent au chevalet et les mouvements simulés sont forcément incomplets. D'ailleurs rien ne vient guider l'élève dans l'exécution des mouvements, à moins qu'il n'y applique une grande attention et beaucoup de bonne volonté.

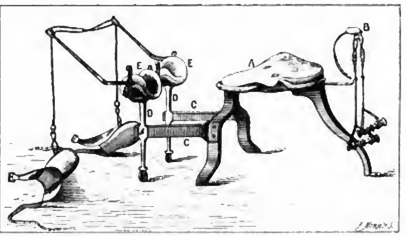


Fig. 2. — Schéma explicatif de l'appareil. — A. Cuirasse supportant la poitrine. — B. Mentonnière. — E, E. Gouttières recevant les cuisses. — D, D. Montants. — C, C. Traverses horizontales.

Tous ces inconvénients seraient de peu d'impor-

tance, si la pratique de ces exercices théoriques devait conduire l'élève à se soutenir facilement sur l'eau; mais il n'en est rien et beaucoup de personnes, malgré la répétition des exercices préliminaires et malgré leurs plus vifs désirs, ne peuvent parvenir à nager. La raison de ces insuccès est facile à comprendre : c'est qu'il n'y a rien de comparable entre les mouvements que l'élève fait dans l'air et ceux qu'il a à faire au milieu de l'eau. Sur le chevalet, par exemple, sa tête et ses membres ne sont pas soutenus; il ne se trouve nullement dans les conditions où il se trouve au sein d'une masse liquide, là, où d'après le principe d'Archimède, le corps tout entier est soutenu par le liquide environnant et où, d'autre part, les membres ont pour refouler l'eau un travail plus grand à effectuer que dans l'air.

On a encore essayé d'apprendre la natation à un enfant, en le soutenant dans l'eau et lui faisant faire les mouvements de natation. C'est encore là le procédé le plus pratique; son inconvénient est qu'il nécessite la présence du professeur auprès de chaque élève et que, dans une agglomération un peu considérable d'enfants, le professeur ne peut s'occuper de chacun d'eux pendant un temps très long. Quand l'exécution des mouvements faits par l'élève commence à être parfaite, ce n'est pas encore fini. Les efforts que l'enfant soutenu a à faire sont relativement très faibles, et quand il est livré tout seul à ses propres ressources, sans aide auxiliaire, il se trouve un peu désorienté; et pour peu que la peur instinctive le prenne, voilà l'élève paralysé dans ses efforts et il n'arrivera que difficilement à pouvoir nager seul.

M. Devot a pu, d'une façon très ingénieuse, tourner toutes les difficultés des méthodes précédentes : son appareil permet à l'élève d'apprendre à faire, d'une façon parfaite, les mouvements théoriques de la natation dans des conditions tout à fait identiques à celles qui se présentent, lorsque dans l'eau il essaye de se soutenir seul. En voici d'ailleurs la description : il se compose de deux parties. L'une est fixe et sert à soutenir la tête et la poitrine. L'autre est mobile et sert à guider les membres dans l'accomplissement de leurs mouvements. La partie fixe est formée par une cuirasse A, inclinée d'arrière en avant et reposant par trois pieds fixes sur le sol. Cette cuirasse supporte la poitrine; elle présente un appendice, qui porte une mentonnière B, sur laquelle s'appuie d'une façon fixe le menton de l'exécutant. Le corps du patient sur l'appareil est bien dans la position qu'occupe naturellement le corps du nageur dans l'eau. La partie mobile est la partie réellement intéressante de l'instrument : la direction du mouvement des bras se fait à l'aide de deux lanières de caoutchouc, fixées d'une part à la mentonnière et terminées par des poignées en bois, qui servent d'appui aux mains. La direction du mouvement des jambes s'obtient encore à l'aide de cordons de caoutchouc. Pour cela, les pieds de derrière de la partie fixe, portent des traverses horizontales C,C, mobiles autour d'une charnière; les traverses portent des montants D,D, terminés à la partie supérieure par deux fourches creuses, qui portent une sorte de gouttière E, mobile autour d'un axe horizontal : cette gouttière est destinée à recevoir la cuisse, dont elle peut suivre les mouvements. Les montants sont d'ailleurs mobiles sur les traverses, où ils peuvent être fixés à l'aide de vis de pression. L'appareil est ainsi ajustable à toutes les tailles. D'autre part, sur chaque fourche, se trouvent assujetties deux tringles en fer d'une inclinaison convenable, terminée par une poulie, sur la gorge de laquelle s'enroule une tige de caoutchouc, fixée par une de ses extrémités à l'autre tringle et terminée par une boucle, qui supporte une socque, destinée à emprisonner la chaussure et le pied de l'élève.

Il est facile, maintenant, de comprendre le fonctionnement de l'appareil et de voir comment les différents mouvements de la natation doivent s'y effectuer. Toutes les différentes parties du corps se trouvent soutenues à peu près comme dans l'eau; mais l'enfant n'éprouve que peu de fatigue; il a toute l'aisance de ses mouvements. Sa respiration est toujours libre et il peut rester très facilement sur l'instrument quinze minutes. Il peut alors répéter un grand nombre de fois les mouvements et s'y habituer. On sait que, quand on a l'habitude de répéter un mouvement, accompli toujours dans les mêmes conditions, on le fait malgré soi; il devient naturel et sans fatigue par entraînement. L'enfant prend donc sur l'appareil l'habitude des mouvements réguliers qu'il a à faire dans l'eau, grâce à l'élasticité des cordons de caoutchouc, qui lui servent de guide et qui, en même temps, ont pour effet heureux de faire retrouver à l'élève la même résistance et les mêmes points d'appui que dans l'eau. La longueur de ces cordons est choisie de façon à obliger la personne la plus maladroite à faire en quelque sorte des mouvements parfaits, automatiquement, sans qu'elle ait à s'en préoccuper, autrement qu'en donnant l'impulsion initiale. Les tiges de caoutchouc forcent, conduisent et dirigent d'une façon exacte et sûre les mouvements commencés. Les élèves apprennent en très peu de temps les éléments de la natation, un peu malgré eux, sans attention et sans effort. C'est là le grand mérite de l'invention; aussi nous ne saurions trop louer son inventeur de l'admirable patience qu'il a montrée, en perfectionnant, partie par partie, toutes les différentes pièces de son appareil, qui, actuellement, peut être considéré comme à peu près parfait. Il réalise un progrès considérable, qu'il serait injuste de méconnaître, dans l'enseignement de la natation.

Quand l'instruction de l'élève sur l'appareil est complète, c'est fini; malgré toute l'apparence paradoxale du fait, l'élève sait nager. Quand il va à l'eau, il n'est plus dérouté! Il fait instinctivement les mouvements auxquels il s'est habitué; il se sent tout de suite soutenu dans l'eau, prend confiance et il n'a plus qu'à se perfectionner par un entraîne-

ment progressif. Le résultat est certain et il s'obtient très rapidement.

Les considérations précédentes ne sont pas seulement des conditions théoriques. Elles sont étayées sur l'expérience et c'est de là qu'elles prennent toute leur valeur. C'est que l'appareil fonctionne entre les mains des élèves du lycée Michelet qui, les premiers, ont bénéficié de l'invention de leur maître, M. Devot. Le sympathique professeur a reçu les félicitations unanimes de tous ceux qui ont constaté *de visu* l'avantage énorme que présentait son nouvel appareil et la facilité avec laquelle ses élèves apprenaient les principes de la natation, autrefois si difficiles pour certains, tout au moins. Grâce à lui maintenant, il n'y aura plus de déception. Tous les élèves qui se serviront de l'instrument apprendront rapidement à nager. Aussi nous voulons espérer que cet appareil, si utile, aura sa place marquée dans toutes les écoles, dans les lycées et aussi dans les casernes. Son inventeur aura fait faire un grand pas à l'enseignement de la natation et il aura cette satisfaction peu banale d'avoir contribué, par de patientes recherches, qui lui font le plus grand honneur, à doter la jeunesse française d'un appareil éminemment utile, que tout le monde saura apprécier comme il convient. Son importance n'échappera à personne et c'est pourquoi nous avons cru devoir nous permettre de le signaler à l'attention de nos lecteurs.

EUGÈNE HOFFMANN.

CONGRÈS DE L'ASSOCIATION FRANÇAISE

POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES

Le 3 août dernier, l'*Association française pour l'avancement des sciences* tenait à Besançon sa vingt-deuxième session annuelle sous la présidence du Dr Bouchard, de l'Institut. Rien n'a manqué à l'éclat de ce Congrès : la ville s'était mise en frais pour recevoir ses hôtes de quelques jours. De nombreux étrangers parmi lesquels, nous citerons MM. Schiff, Jaccard, Redard, d'Espine, Forel, Dufour, Guye, Oltramare, Soret (de Genève), Zenger (de Prague), Guimaraes (de Lisbonne), de Galdeano (de Saragosse), O'Reilly (de Dublin), Gladstone, Mackay (de Londres), etc..., avaient répondu avec empressement à la cordiale invitation de Besançon. Les communications scientifiques ont été nombreuses et quelques sections, les sciences médicales, entre autres, ont fourni un appoint de travaux d'un grand intérêt.

Dans son discours d'inauguration, le professeur Bouchard a étudié le rôle du médecin au double point de vue scientifique et professionnel et il a montré quel rang lui assignaient dans la Société moderne les découvertes multiples de ces dernières années et leurs applications dans l'hygiène sociale et individuelle. « Il y a, dit-il, une justice de choses et la société proportionne son estime aux services qu'on lui rend. Elle s'est moquée avec Molière des docteurs ignorants, pédants et grotesques, mais elle a compris et adopté l'œuvre de Jenner; et en moins d'un siècle, après la vaccine, elle a accueilli avec admiration et gratitude ces deux autres bienfaits plus inappréciables encore : l'anesthésie, puis l'antisepsie, cette première application pratique de la découverte de Pasteur. Nulle part, cette variation parallèle de la dignité de la science et de l'estime pour la profession n'apparaît plus manifeste que dans ce qu'on est convenu d'appeler les spécialités. Dans les périodes d'ignorance où les médecins les plus instruits ne possédaient que des notions grossières, incomplètes ou erronées, les spécialistes différaient des autres en ce qu'ils possédaient mal une seule chose et ignoraient absolument le reste. La science grandissant et ses objets se multipliant, il est arrivé un moment où les plus instruits, les plus laborieux et les plus intelligents ont dû renoncer à posséder tout entière une seule science. »

Les excursions qui sont le complément agréable de ces réunions ont été favorisées par un temps superbe. La première avait pour but Nans-sous-Sainte-Anne, les sources du Lizon, un des coins les plus pittoresques et des moins connus du Jura, et Salins, coquette petite ville avec ses salines et son établissement thermal. La seconde conduisait à Montbéliard, Valentigney-Beaulieu pour visiter les belles usines de MM. Peugeot frères, et Belfort. Du haut de la citadelle, par un temps splendide, un de nos collègues Belfortains nous a retracé les douloureuses péripéties d'un siège mémorable et de la défense héroïque de la place. Un pieux pèlerinage nous a conduits au cimetière des mobiles; en déposant une couronne au nom de l'Association, le président a salué de quelques paroles émues la mémoire de ces braves enfants.

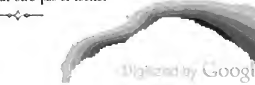
L'excursion finale, véritable petit voyage, organisé après la clôture du Congrès, comprenait cent personnes. L'itinéraire comportait la vallée et la source de la Loue, Pontarlier, Neuchâtel, Chaux-de-Fonds, les Brenets, les bassins et le saut du Doubs. Par malheur, les sécheresses de l'été ont réduit la célèbre chute du Doubs à un vulgaire escarpement de roches. Pas une goutte d'eau; dans les bassins, le niveau est encore à 4 à 5 mètres au-dessous de l'étiage. Le voyage a été fort heureusement accompli par une chaleur torride.

L'année prochaine, le Congrès se réunira à Caen sous la présidence de M. Mascart, et en 1895 à Bordeaux sous la présidence de M. Émile Trélat.

A. C.

CHRONIQUE

Sur la cause des taches solaires. — On n'a pas jusqu'ici, dans les essais d'explication des taches solaires, attaché assez d'importance à un fait constaté par M. Spoerer: la variation périodique des vitesses de rotation qui se manifestent à la surface du Soleil. A certaines époques, comme en 1886 (année qui précédait un minimum), on a vu s'effacer les différences qui s'observent d'ordinaire entre les vitesses des diverses zones, et ces vitesses se rapprocher toutes d'une valeur moyenne. Il y a lieu de penser que les mouvements de la surface sont produits par des courants soumis à des variations périodiques comme celles de la fréquence et de la distribution des taches. C'est en partant de ces faits que M. E. d'Oppolzer arrive à la conclusion, que les taches ont pour origine des courants descendants, accompagnés d'une inversion des températures (couches froides au-dessous des couches très chaudes), comme on peut l'observer dans les courants descendants de l'atmosphère terrestre, d'après les recherches de M. Hann. Aux courants descendants qui font naître les taches, correspondent des courants ascendants qui jaillissent dans les régions polaires. Il resterait à concilier toutes ces hypothèses avec les lois générales de l'hydrodynamique, ce qui ne sera peut-être pas si facile.



ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 28 août 1893. — Présidence de M. Lœwy.

La théorie des cyclones. — M. Faye lit une longue Note relatant tous les renseignements qui ont pu être recueillis, sur un terrible typhon qui parut dans les mers de Chine le 7 octobre dernier. Cette enquête scientifique a été pratiquée sur place par le P. Chevalier. Il en résulte que le cyclone prit naissance à l'est de Luçon (îles Philippines), atteignit l'île de Formose et le canal qui la sépare du continent asiatique. Sur l'île de Formose il se segmenta en deux cyclones qui suivirent chacun une route différente. Le fait important constaté par le P. Chevalier, c'est qu'il n'a pas été possible de trouver trace, dans le voisinage du cyclone, d'une *aire de haute pression*, qui, d'après la théorie des météorologistes américains, doit accompagner le météore, sous le nom d'anticyclone. On sait que M. Faye combat depuis plusieurs années cette théorie avec une ardeur extrême, pour y substituer une autre explication qui d'après lui s'applique à tous les phénomènes de ce genre. Chaque fois que M. Faye peut recueillir des renseignements sur des météores de ce genre, il s'empresse de signaler les circonstances qui peuvent aider à la confirmation de ses idées. Le P. Chevalier signale l'importance que présente, dans les régions de basse latitude, l'apparition des cirrus comme signal précurseur des typhons.

Varia. — M. Bischoffsheim présente des photographies de l'annexe nouvelle de l'Observatoire de Nice, installé sur le sommet du mont Moutier, à 2800 mètres d'altitude. — M. Radau a composé un important Mémoire sur les inégalités à longues périodes du mouvement de la Lune dues aux planètes. — M. Thomas donne la nomenclature des fossiles qu'il a trouvés dans les terrains crétacés tunisiens. Il compte 336 espèces dont 244 sont répandues d'ailleurs sur tout le pourtour méditerranéen et 92 nouvelles.

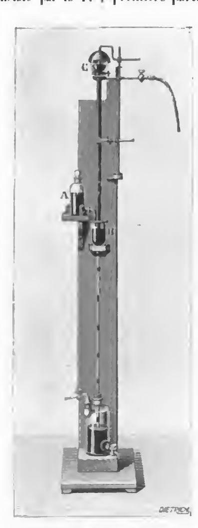
Ch. de Villedeuil.

LA SCIENCE PRATIQUE

APPAREIL DE LABORATOIRE POUR DISTILLER LE MERCURE

On a souvent besoin, dans les laboratoires, de mercure très pur : pour le remplissage des baromètres ou des thermomètres, pour les jaugeages, pour la construction des étalons de résistance électrique, et plus encore, peut-être, pour certains étalons de force électromotrice, il est nécessaire que le mercure soit exempt de toute impureté. Un premier nettoyage peut se faire simplement au moyen d'un flacon muni à la partie inférieure d'un robinet de verre; les poussières restent à la surface et on ne retire que la partie métallique.

Dans ses admirables recherches sur les équivalents, Stas traitait la masse par l'acide nitrique, de manière à transformer en nitrate environ un dixième de la totalité; les métaux plus oxydables que le mercure se trouvaient certainement dans ce premier dixième que l'on séparait; l'attaque était ensuite continuée de manière à laisser un résidu d'un dixième, qui contenait tous les métaux peu oxydables; le mercure pur était alors obtenu par réduction du nitrate. Ce procédé est malheureusement très coûteux et demande beaucoup de travail. Dans la pratique des laboratoires, on se contente de la première partie de la méthode, c'est-à-dire que l'on attaque par l'acide nitrique, de manière à enlever tous les métaux facilement oxydables; on dessèche ensuite par de l'acide sulfurique et de la potasse fondue. Mais, si le mercure contient de l'or ou du platine, il les entraîne, et c'est par la distillation que l'on sépare ces métaux avec le plus de facilité. Ce procédé, beaucoup employé à l'étranger, est peu connu en France, faute peut-être d'un appareil pratique. Cette lacune vient d'être comblée par l'instrument construit sur les indications de M. Gouy; l'appareil en question ressemble beaucoup à celui de M. Mendeléief, mais il en diffère par un perfectionnement assez important.



Appareil pour distiller le mercure.

Le mercure du flacon A est soutiré, suivant les besoins, dans le réservoir B, dans lequel plonge le col d'un ballon C, qui sert d'alambic. A la partie supérieure du ballon, débouche un tube de verre, d'un diamètre constant, sur une certaine longueur, et qui se termine par une partie capillaire d'une longueur de 1 mètre environ. Ce dernier s'engage dans un flacon hermétiquement fermé, et que l'on peut mettre en communication avec une machine pneumatique. Lorsque le vide est suffisant, le mercure remonte dans le ballon qu'il remplit à moitié. En chauffant avec une couronne de gaz, on provoque l'ébullition du mercure; les vapeurs se condensent dans le tube de descente, et tombent en formant de grosses gouttes qui s'engagent dans le tube capillaire, en enfermant un petit espace qu'elles poussent de haut en bas; de cette manière, les traces de gaz qui peuvent rester dans l'appareil sont entraînées en dehors, et le vide se maintient indéfiniment, condition indispensable, si l'on veut éviter l'oxydation du mercure.

C.-Ed. G.

Le Propriétaire-Gérant : G. Tissandier.

Paris. — Imprimerie Lahure, rue de Fleurus, 9.

LES INSTALLATIONS DE L'ÉCOLE DE SAINT-CYR AU CAMP DE CHÂLONS

Après une année bien remplie du labeur quotidien, au moment où, sentant venir la clôture et... l'épaulette, les anciens s'émancipent et prêtent l'oreille plus aux bruits du dehors qu'aux *amphis* de leurs professeurs, les élèves de Saint-Cyr désertent les ombrages où l'austère marquise aimait jadis à se donner

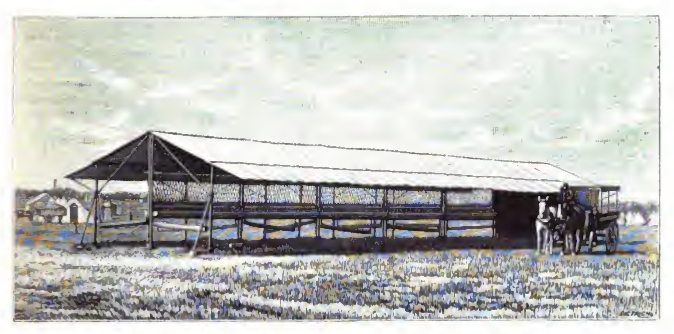


Fig. 1. — Abri-écurie métallique pour troupes campées. (D'après une photographie.)

des airs de pédagogue qui lui allaient bien sans doute. Sous prétexte de goûter la vie des camps, notre École militaire va passer quinze jours sous la tente.

Tandis que l'escadron des anciens selle ses chevaux pour gagner le camp de Châlons bravement par étapes, sous le soleil ou la pluie, suivant l'humeur



Fig. 2. — Le mess des officiers de Saint-Cyr au camp de Châlons. (D'après une photographie.)

du temps, le bataillon tout entier — le premier bataillon de France — s'embarque en wagon, chacun lesté d'un déjeuner froid, le *petit paquet* traditionnel, et disposé à faire allègrement la route.

C'est un train militaire et qu'on traite comme tel, avec d'interminables garages pour laisser passer le transit habituel de la ligne. Mais avec de la patience et de la bonne humeur, on finit par arriver, vers la chute du jour, à Mourmelon où le train s'engage enfin sur l'embranchement du quai militaire.

Vite on descend, on se secoue, on revise son paquetage, et, à la sonnerie du rassemblement, chacun met sac au dos, avec un coup d'épaule; les rangs se forment et : par le flanc droit!

Le bataillon se met en marche, précédé de la musique qu'un régiment a courtoisement envoyée au-devant de lui. Il s'agit de traverser fièrement le village dont les habitants sont des connaisseurs en fait de choses militaires : ils en ont tant vu.

On franchit d'une allure relevée les 7 kilomètres qui séparent la gare du campement assigné, où les tentes ont été dressées d'avance, bien alignées suivant les règles d'une saine castramétation, avec de larges rues dotées de beaux noms de batailles inscrits sur des poteaux indicateurs.

Au nord, avec les tentes des cavaliers de remonte, s'élèvent les écuries, de jolis hangars tout en tubes de fer et couverts en tôle galvanisée, légers et solides, qu'on monte et qu'on démonte avec la plus grande facilité, et où les chevaux, placés tête à tête, ont devant eux une mangeoire et un râtelier métalliques comme dans la meilleure des écuries (fig. 1). La ligne de puits est placée sur le flanc gauche du camp, ainsi que le corps de garde dont les élèves eux-mêmes vont tâter les douceurs, et l'infirmerie qui donnera asile aux éclopés. Un peu plus loin, les indispensables installations que réclame l'humaine nature, les petits chalets de nécessité démontables qui ont été introduits depuis peu au camp de Châlons au grand bénéfice de l'hygiène des troupes.

Au sud, les tentes des officiers, celle du colonel et la petite baraque démontable occupée cette année par le général. Cette petite construction est du système Espitallier; elle présente une chambre de six mètres sur cinq, dans laquelle on accède par un tambour. A la partie postérieure, se trouve accolée une petite annexe servant de water-closets. Le plancher est surélevé au-dessus du sol et l'air peut circuler dans l'épaisseur des murailles, composées de deux parois écartées de 10 centimètres, et dans le faux-grenier que forment les panneaux de la toiture et ceux du plafond. Cette libre circulation de l'air qui s'échappe ensuite tout le long du faîtage, assure, même par les grandes chaleurs, une température agréable dans l'intérieur du pavillon que quatre croisées à bascule éclairent largement.

La composition des parois constitue une des originalités du système. Ce sont des panneaux formés d'une toile métallique revêtue d'un enduit spécial.

L'infirmerie est installée dans une baraque du même système, mais moins perfectionnée, à notre avis.

Un délicieux petit bois borde le campement sur sa droite, et sur la lisière, sont dressés des tonnelets pleins de coco où se désaltèrent les élèves.

Les pins prêtent leur ombrage à ceux qui piochent la théorie, ou qui font la sieste.

Tout auprès, de grandes tentes servent de réfectoires. Les salles à manger et le cercle des officiers du cadre ont été, cette année, installés sous un vaste hangar métallique construit par M. Lefort, d'Alfortville, dans le même système que les abris-écuries, et que le gérant du mess, un homme avisé, a orné avec goût (fig. 2). Ce genre de hangar si facile à mettre en place sur un point quelconque semble susceptible de nombreuses applications, notamment pour les exploitations agricoles.

Telle est sommairement l'installation de l'Ecole de Saint-Cyr au camp de Châlons.

Il n'est point de cadre mieux approprié à l'instruction de nos futurs officiers, qui peuvent y étudier synthétiquement toutes les branches de l'art militaire : les armes portatives à l'École normale de tir, le tir du canon avec les nombreux artilleurs qui y canonnent à cette époque de l'année, la tactique enfin, dans les manœuvres combinées exécutées avec les corps de toutes armes qui occupent le camp.

C'est l'indispensable pratique qui les saisit déjà après les interminables théories de l'Ecole; c'est aussi le grand air dont toute cette jeunesse est avide et qu'elle aspire à pleins poumons avant de prendre sa volée. G. Béthuys.

—◇—

PRATIQUES D'ATELIER AMÉRICAINES

En visitant quelques ateliers et usines de New-York et de Chicago, nous avons eu l'occasion d'observer certains tours de main peu répandus en Europe et qui intéresseront certainement nos lecteurs.

On sait déjà que l'outillage américain est généralement organisé pour la fabrication en grand nombre et entièrement automatique d'appareils identiques dont les éléments sont strictement interchangeables. Aussi n'y a-t-il pas de réparation proprement dite, mais plutôt remplacement de toute pièce hors d'usage. Un catalogue détaillé donne le numéro et le prix de chaque pièce : il suffit d'écrire ou de télégraphier pour recevoir le lendemain les parties demandées dont l'usine possède toujours en magasin un grand stock prêt pour l'expédition.

Un certain nombre de ces pièces sont décolletées, c'est-à-dire faites au tour; elles entrent dans le tour par l'axe creux de la poupée de gauche sous forme d'une barre ronde de diamètre approprié et en sortent complètement terminées. Lorsqu'elles comportent six ou moins de six opérations, on fait usage d'un tour simple portant un chariot dit *à tourelles* muni de six outils qui viennent agir successivement sur la pièce. Quand, par sa complication, la pièce comporte plus de six opérations, le travail est fait par un tour double. Lorsque la première série d'opérations est terminée, la pièce est automatiquement saisie par une griffe, retournée, remontée sur le second tour superposé au premier, et emmanchée dans la poupée de ce second tour par l'extrémité déjà terminée, et soumise à l'action de la seconde série d'outils, disposés sur la tourelle de ce second tour, pendant que le premier tour devenu libre commence une nouvelle pièce. Il y a ainsi deux pièces en travail à la fois : à la partie inférieure, celle qui subit la première partie de sa façon; à la partie supérieure, celle qui subit la seconde moitié. Lorsque la seconde moitié du travail est terminée, la pièce est automatiquement chassée du mandrin et tombe sur le banc du tour pour faire place à la suivante, et ainsi de suite.

Les copeaux sont recueillis pour être refondus. Dans les ateliers où la nature du travail produit de la limaille ou de

la sciure, il règne une canalisation générale dans laquelle un aspirateur entretient un certain vide : des tuyaux munis d'ajutages appropriés sont branchés sur cette canalisation générale, au droit de chaque machine-outil (perceuse, limeuse, scie circulaire, etc.), de façon à entourer la pièce en travail à l'endroit où se produit le déchet. Ce déchet est aspiré au fur et à mesure de sa production et envoyé dans le foyer de la machine à vapeur qui actionne l'atelier. On réalise ainsi la combustion parfaite de poussières encombrantes, une certaine économie de combustible, un atelier d'une propreté parfaite, une ventilation appréciable, et surtout, la suppression de poussières dangereuses au point de vue de l'incendie, dans des bâtiments généralement construits en bois, et pas du tout *fire proofs*, ainsi que le prouvent les nombreux incendies qui dévorent chaque jour quelques maisons de Chicago.

Certains ateliers commencent à supprimer les courroies et remplacent les transmissions par un moteur électrique actionnant chaque outil ou un petit groupe d'outils. Cette combinaison présente l'avantage de permettre d'arrêter à volonté et de réduire à zéro la dépense de l'outil ou du groupe d'outils lorsqu'il n'est pas en service.

Signalons encore un procédé de soudure extrêmement ingénieux que nous avons vu pratiquer à Chicago par la *Western Union Company*. Le système téléphonique actuellement pratiqué et connu sous le nom de *système à bureaux multiples* comporte une quantité innombrable de soudures entre les fils qui relient les bureaux et les pièces qui servent à établir les communications. Ces soudures doivent être faites à la résine et non à l'acide, avec précision et rapidité, et ne sont souvent distantes que de deux ou trois millimètres. Afin de simplifier l'opération, le bâton de soudure est constitué par un ruban replié sur lui-même et renfermant à l'intérieur, sous forme de poudre, la quantité de résine juste nécessaire pour décaper la soudure. On n'a donc qu'à approcher la soudure d'une main, et le fer chaud de l'autre, pour accomplir l'opération en une seule fois.

Nous signalons tout spécialement ce procédé à l'attention des installateurs de lumière électrique et de téléphonie qui ont de nombreuses soudures à faire, avec l'espoir de pouvoir signaler d'autres pratiques que nous aurons l'occasion d'observer par la suite. E. Hospitalier.

Chicago, 16 août 1893.

SALLE DE THÉATRE PARABOLIQUE

DE SAX

Il nous paraît intéressant, à propos de la reconstruction de l'Opéra-Comique à Paris, et de la question des salles de théâtre toujours à l'ordre du jour, de publier un curieux projet, de notre célèbre acousticien Sax, sur un théâtre dont la salle aurait une forme parabolique, dans le but d'obtenir en faveur de tous les spectateurs les conditions d'audition et de vue d'une façon complète. Nous reproduisons ci-dessous le texte du Brevet qui date de 1866. Voici comment Sax s'y exprime :

De tout temps et chez tous les peuples les salles destinées à l'audition publique de la parole, de la musique, ou du chant, ont été invariablement construites sur des plans à peu près uniformes. Dans ces salles, les sons réfléchis se dispersent dans tous les sens et subissent des réflexions sans nombre; elles doivent être rejetées à cause d'abord de la dispersion du son au préjudice des auditeurs, et surtout à cause de la confusion d'impressions produites par les échos et les résonances trop prolongées qui résultent des sons répercutés par les parois de l'enceinte.

Parmi les formes engendrées par la révolution sur leur grand axe, des différentes surfaces données par les sections du cône, il en est une à laquelle je me suis arrêté ; parce que les propriétés acoustiques qui la caractérisent m'ont paru la rendre préférable à toutes les autres dans les applications qu'on en peut faire à la construction des enceintes sonores; c'est la forme engendrée par la rotation d'une parabole autour de son grand axe; c'est le paraboloïde de révolution.

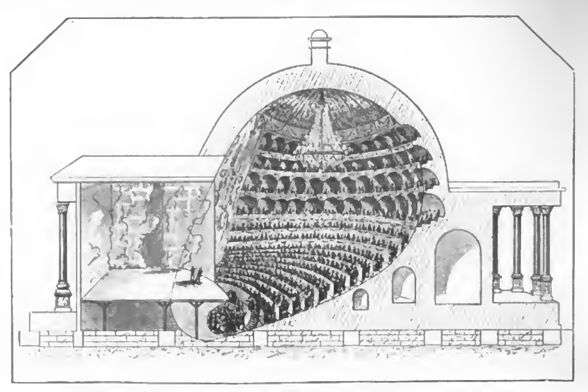
L'une des principales propriétés acoustiques, aussi bien qu'optiques de la parabole, consiste en ce que des rayons émanant d'un corps sonore ou lumineux, placé au foyer de la courbe, sont tous réfléchis dans une direction parallèle à son axe. Il résulte évidemment de cette propriété fondamentale que, si un chœur ou un orchestre occupe le foyer d'un paraboloïde, les rayons réfléchis se dirigeront en faisceau parallèle à l'axe, dans l'intérieur et vers l'ouverture du paraboloïde. Mais la parabole étant une courbe ouverte à l'infini, le solide qu'elle engendrera, par sa révolution sur l'axe principal, sera, comme elle, ouvert à l'infini. J'ai fermé l'enceinte ainsi produite par une autre courbe parabolique relativement très ouverte, opposée par son ouverture à l'ouverture de la première, à laquelle elle se raccorde sans former d'angles sensibles; de cette façon, les rayons réfléchis une seconde fois concourent tous au foyer de cette seconde courbe, lequel foyer est situé vers le centre des auditeurs. Pour les salles spécialement destinées au théâtre ou au concert, je dispose le paraboloïde de manière à ce que, ayant sa partie la plus étroite vers le bas, son grand axe fasse avec l'horizon un angle de 30 à 45 degrés. Grâce à cette inclinaison du grand axe, la scène, le chœur ou l'orchestre occuperont une position inférieure, et les auditeurs s'élèveront graduellement, d'abord par des banquettes ou stalles, et, plus haut, par des rangs de loges jusqu'aux parties les plus élevées de la salle. Afin d'établir l'ensemble des constructions avec le plus possible d'économie, de solidité et d'élégance, afin aussi de faciliter au public l'abord de toutes les places, la salle paraboloïdale sera disposée de façon à ce que le niveau du sol extérieur s'élève à peu près au tiers de sa hauteur. Les salles paraboliques peuvent être de toutes les dimensions et contenir, depuis quelques centaines, jusqu'à 15 000 et 20 000 spectateurs, tous placés de manière à bien voir et surtout à bien entendre. Les spectateurs se succéderont par rangs horizontaux ou diversement obliques, et formeront ainsi comme des guirlandes successives et entre-croisées. Les loges seront disposées de manière à ce que leur direction soit, autant que possible, parallèle au grand axe du paraboloïde, afin que les rayons sonores, réfléchis du côté du chœur ou de l'orchestre par la surface parabolique, leur arrivent directement. J'ai proposé un système entièrement nouveau d'aération et de ventilation qui détermine dans l'intérieur de l'enceinte un courant d'air faible, mais continuel, lequel, dirigé de la scène ou de l'orchestre vers le public, a pour principal effet, outre celui de renouveler sans cesse l'air, de propager et de diriger les sons de manière à ce que les auditeurs les perçoivent dans toute leur ampleur et toute leur puissance [1].

[1] Nous devons la communication de cette pièce intéressante à l'obligeance de M. Adolphe Sax fils.

La gravure que nous reproduisons d'après le dessin original du Brevet de 1866, donne la coupe de la salle. Sa figure est celle d'une parabole tournant autour de son axe, fermée par une seconde parabole très ouverte. Son axe forme à l'horizon un angle de 30 à 45 degrés; on en aura une idée exacte en se figurant un œuf un peu allongé, posé dans ces conditions, c'est-à-dire la pointe obliquant vers le bas. La scène occuperait la pointe de l'œuf; la partie la plus développée constituerait la salle. Dans ces conditions, le spectateur ou l'auditeur se trouvent, de tous les points, placés de façon à voir et à entendre. En effet, Sax fait remarquer que l'une des principales propriétés acoustiques, aussi bien qu'optiques, de la parabole, consiste en ce que les rayons émanés d'un corps sonore ou lumineux, placé au foyer de la courbe, sont tous réfléchis dans une direction parallèle à son axe. Il résulte de cette propriété fondamentale que, si un chœur ou un orchestre occupe le foyer d'un paraboloïde, les rayons réfléchis se dirigeront en faisceau parallèle à l'axe dans l'intérieur et vers l'ouverture du paraboloïde.

La scène, située dans la pointe inférieure de l'œuf, sera naturellement moins large que la salle. Son foyer sonore sera à son centre, ou plutôt elle occupe elle-même le foyer sonore, d'où il suit que les ondes seront également réparties par toute la salle, et perçues dans tous les points.

L'orchestre est placé sur le même plan que le chanteur, dans une excavation de la largeur de la scène. Tous les spectateurs doivent ainsi percevoir un effet d'ensemble de l'orchestre, tandis qu'avec les dispositions actuelles un certain nombre aujourd'hui n'entendent guère que l'instrument le plus rapproché d'eux.



Coupe verticale de la salle de spectacle paraboloïde de Sax. (D'après un dessin publié en 1866.)

Sax insistait beaucoup dans la description de son grand projet sur la faculté qu'il donnait de construire une salle d'audition, de dimensions gigantesques, capable de renfermer 20 000 spectateurs et plus.

Si le chiffre de 20 000 spectateurs réunis dans un même local paraissait exagéré, nous rappellerons avec Sax, qu'au siècle d'Auguste, Rome, dont la population comptait environ 1 200 000 âmes, possédait trente-deux théâtres de différents genres. Parmi ceux consacrés aux représentations dramatiques, le théâtre Balbus et le théâtre Marcellus contenaient 31 000 et 30 000 personnes. Quant au théâtre *Scaurus*, le plus vaste et le plus riche qui ait jamais existé, il contenait 80 000 spectateurs et était orné de 360 colonnes et de 3000 statues. Nous ne parlerons pas ici des amphithéâtres dont quelques-uns, comme le Colisée, renfermaient 77 000 places, ni des cirques parmi lesquels le *Circus Maximus*, orné d'obélisques de 40 mètres de haut, sans compter le socle, étincelait de marbre, d'or et d'argent, et pouvait offrir des sièges à 450 000 spectateurs.

Sans discuter l'intérêt qu'il y aurait à y avoir d'aussi grandes salles de spectacles, nous nous bornerons à dire que l'ancien projet de salle de théâtre de Sax nous paraît fort bien conçu au point de vue scientifique; ne laisserait-il pas à désirer au point de vue artistique? Un architecte habile et un décorateur de goût sauraient peut-être tirer un bon parti de cette forme éminemment appropriée à son objet. Elle se prêterait à la construction de salles d'un effet majestueux. Voilà un beau projet à étudier pour l'Exposition de 1900.

GASTON TISSANDIER.

DE LA FONCTION PRÉHENSILE DU PIED

Pour nous autres Européens, qui, depuis l'enfance, avons coutume d'enfermer nos pieds dans des chaussures, ces membres n'ont pas d'autres fonctions que celle de nous porter dans la marche. Le singe, au contraire, peut prendre avec son pied et a le gros orteil opposable. C'est là, pensons-nous, la différence capitale entre les espèces simienne et humaine.



Fig. 1. — Dahoméen arrachant la tête d'un poulet qu'il serre avec ses doigts de pied.

Fig. 2. — Tourneur bengalais. (D'après une photographie de M. Millille.)

Les Darwiniens ont depuis longtemps cherché comment avait pu s'effectuer cette transformation. Heckel a discuté avec beaucoup d'habileté les moyens par lesquels l'homme est devenu bipède. Darwin, dans la descendance de l'homme, admet que, pour prendre l'attitude du bipède, le pied devait perdre toute aptitude à la préhension. Il rappelle cependant que chez quelques sauvages le pied n'a pas entièrement perdu son pouvoir préhensile « comme le prouve leur manière de grimper aux arbres et de s'en servir de diverses façons ».

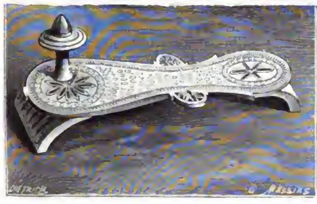


Fig. 3. — Patin hindou.



Fig. 4. — Autre patin hindou.

(D'après les spécimens exposés au Musée de Cluny, à Paris.)

En réalité, cette faculté de préhension est certainement très fréquente chez les sauvages et même chez les peuples à demi civilisés. Nous avons déjà indiqué[1] quel parti les Dahoméens peuvent tirer de leurs pieds.

Notre première gravure ci-dessus (fig. 1) montre d'après une photographie comment le sacrif-

[1] Voy. n° 1041, du 13 mai 1893, p. 371.

cateur arrache la tête de la poule qu'il va offrir aux idoles, en la serrant entre le gros orteil et le second doigt. Cette photographie a été prise sur un des Dahoméens exhibés au Champ de Mars, et qui s'était prêté sur notre demande, à faire l'expérience. Les Arabes se servent fréquemment de leurs pieds dans leurs travaux. Déjà Théophile Gautier, en 1847, racontait « qu'il avait vu au bazar des gens qui faisaient de la passementerie, des tresses, et du cordonnet avec leurs pieds ».

Sur le Nil, les Barabras montent à la grande vergue en saisissant avec le gros orteil la corde qui soutient la voile. En Abyssinie, dit Georges Pouchet, toute la cavalerie se sert de l'étrier en prenant la courroie entre le gros orteil et les autres doigts. Au Sénégal, les tisserands emploient le gros orteil aux travaux de leur profession. En Nouvelle-Guinée, raconte M. d'Albertis, pour grimper sur un flanc escarpé « les indigènes procèdent avec lenteur et sécurité; presque aussi adroits des pieds que des mains, ils s'accrochent du gros orteil tantôt à une racine, tantôt à une saillie de roche ». Dans le Yucatan, les Indiens ramassent des pièces de monnaie avec le pied, saisissent de même les pierres et les lancent. Les Charruas emploient l'étrier de la même manière que les cavaliers abyssins.

Les Guyacurus lancent une pierre de la main ou du pied indifféremment. Les Curajas, dit M. Emile Deville, peuvent dérober avec leurs pieds de petits objets et les enfouissent aussitôt dans le sable avec le gros orteil.

Mais chez les Annamites ce rôle préhensile du pied est excessivement développé. C'est à tel point que les Chinois leur donnent l'appellation de *giao-chi* ou orteils bifurqués. Morice a vu un batelier annamite cesser de tenir le gouvernail avec la main et le diriger très justement avec le pied tandis qu'il roulait sa cigarette.

J'ai pu observer, dans un voyage aux Indes, le rôle prépondérant que remplit le pied dans les diverses industries. Le tourneur en bois, comme le montrait M. Hamy dans son rapport sur l'exposition indienne de Londres (fig. 2) maintient entre les deux orteils l'instrument que dirige sa main.

Le menuisier ne se sert pas de valet pour maintenir sa planche, il la tient au moyen de son gros orteil. Le cordonnier, pour coudre sa chaussure, n'a pas besoin d'une forme immobile. Le soulier est maintenu par les deux pieds qui le font changer de position suivant les besoins.

Pour fabriquer un peigne en bois, l'Hindou le serre verticalement entre ses deux pieds. D'une main, il marque les dents et de l'autre il fait le trait avec l'instrument. Je n'en finirais pas de détailler ce rôle constant, universel du pied.

Aussi pour terminer ces nombreux exemples, je rappellerai seulement :

Le boucher qui, pour débiter sa viande en petits morceaux, tient son couteau, le tranchant en bas, entre le premier et le second orteil, et coupe le morceau en l'attirant de bas en haut; la jeune fille qui va à la fontaine, l'amphore de cuivre sur la tête; si le moindre objet brille à terre, si minime qu'il soit, elle le saisira avec le pied et le portera à la main droite sans presque arrêter sa marche, ni compromettre en rien la stabilité du fardeau qui couronne sa tête; et l'enfant qui pour monter à l'arbre en saisit les branches entre le gros orteil et le second doigt.

Au reste, il n'est pas nécessaire d'aller aussi loin pour trouver des exemples de pied préhensile.

Nous voyons souvent en Europe des sujets qui s'exhibent et accomplissent des tours d'adresse incroyables avec leurs pieds. Ce sont généralement des ectromèles, c'est-à-dire des personnes nées sans leurs membres supérieurs. Elles se servent de leurs pieds comme de leurs mains, boivent, mangent, tirent des coups de fusil, manient les cartes, écrivent et jouent de plusieurs sortes d'instruments de musique.

On a rappelé à plusieurs reprises que le peintre Ducornet, qui n'avait pas de bras et ne possédait que quatre doigts aux pieds, peignait en tenant le pinceau entre les deux orteils médians[1].

J'ai présenté à la *Société d'anthropologie* un homme dont les bras avaient été congénitalement atrophiés par une paralysie infantile. Jusqu'à l'âge de vingt ans, il avait suppléé par la bouche à l'absence de ses bras, et était parvenu à écrire de la sorte assez bien pour remplir l'emploi de greffier.

C'est alors seulement qu'il s'exerça avec ses pieds afin de pouvoir s'exhiber comme phénomène, et, au bout de trois ans, malgré un pied bot qui nécessitait un soulier orthopédique, il était parvenu à exécuter un certain nombre d'actes avec ses membres inférieurs, voire même à jouer au billard. C'est peut-être le seul exemple de fonction préhensile du pied acquise à l'âge adulte.

Cette fonction est rendue possible grâce à la laxité des articulations du membre inférieur et particulièrement de la hanche et du cou-de-pied, laxité qui permet au sujet de s'accroupir et d'élever ses pieds à la hauteur suffisante. Mais la différence capitale entre un pied pouvant prendre un objet et un autre qui ne sert qu'à marcher, réside dans la possibilité qu'a le gros orteil de s'écarter du second doigt et de se rapprocher de lui de façon à serrer avec force. Un sujet à pied préhensile peut ainsi facilement serrer et même pincer la main de l'observateur.

A la faculté de préhension se rattachent diverses particularités anatomiques, telles que l'écart à la racine des doigts, entre le premier et le second orteil, et l'écartement habituel du premier orteil. Mais jamais le gros orteil n'est opposable aux autres doigts. Nous allons examiner successivement ces différents points.

[1] Voy. Chinois fumant avec son pied, n° 761, du 31 décembre 1887, p. 72.

1° Écart à la racine des doigts entre le premier et le second orteil. Il est tel que ces deux doigts paraissent fonctionner comme une véritable pince.

Chez un Indien que j'ai observé existait entre ces deux doigts la distance vraiment énorme de 16 millimètres. Elle n'est ordinairement pas aussi considérable, mais fréquemment on trouve chez les Hindous un intervalle de 6 à 11 millimètres, de sorte que, si le gros orteil touche le second doigt, un vide à la base persiste entre eux deux. Cet écart s'observe chez tous les peuples à pied préhensile, notamment chez les Dahoméens du Champ de Mars. Mais il n'est pas constant dans une race, on y observe tous les cas depuis le pouce très écarté jusqu'au pouce tout à fait rapproché du second doigt.

Au reste, il n'est pas nécessaire d'aller si loin pour observer cette disposition. Vernois[1] a signalé comme caractéristique la forme qu'affectait le pied des résiniers des Landes. Il avait noté un écart considérable entre le gros orteil et le second doigt, dû, pensait-il, à la position du pied sur l'échasse qui leur sert à monter et se fixer sur les sapins pendant l'opération du piquage. Chez nous, qui avons le gros orteil refoulé par le soulier, cette disposition ne se montre que d'une façon exceptionnelle. J'ai pu néanmoins en observer quelques exemples.

C'est grâce à cet écart que les Hindous peuvent se servir d'un patin spécial, simple morceau de bois coupé à la forme du pied et que maintient une cheville placée entre le premier et le second doigt. Le Musée de Cluny offre de curieux spécimens que nous reproduisons à la page 229 (fig. 3 et 4). Ces patins offrent un champignon surmonté d'un bouton d'ivoire, ayant l'aspect d'une fleur de lotus, et offrant l'un quatre lobes, l'autre six. Les lobes s'ouvrent sous la pression du pied et forment ainsi un cran d'arrêt. Il serait impossible à un Européen de se servir de ces patins.

On ne le confondra pas avec le patin usité en Chine, au Japon, et en Birmanie, qui tient au moyen de deux lacs s'appliquant sur le dos du pied. Il rappelle les sandales des anciens Grecs. C'est pour mettre ce patin que les Japonais ont des bas où le gros orteil est séparé des autres doigts.

Les Catalans et les Aragonais se servent aussi d'espadrilles qui ont une pochette pour loger le gros orteil. Ces chaussures diffèrent du patin des Hindous en ce qu'elles tiennent grâce aux lacs appliqués sur la face dorsale ou au cou-de-pied, tandis que les patins hindous sont maintenus contre la plante du pied au moyen de la cheville serrée par les deux premiers orteils formant pince.

2° Écartement habituel du gros orteil. Une autre disposition, qui paraît résulter de la fonction préhensile, est l'écartement du gros orteil, de sorte que les doigts divergent en éventail et que l'extrémité du pied est beaucoup plus large que la base.

Meyer de Zurich croyait cette disposition commune à tout homme ne portant pas de souliers; chez les va-nu-pieds, prétendait-il, le pouce continue la direction du bord interne du pied, tandis qu'en portant des souliers, le gros orteil est refoulé en dehors. Aussi recommandait-il une forme toute spéciale de souliers, dite rationnelle, mais en réalité, laide et incommode, dont le bord interne se prolongeait en ligne droite jusqu'à l'extrémité de la chaussure qu'elle coupait à angle droit. En Allemagne, Pestel et Starch écrivirent des livres volumineux pour recommander la même forme.

M. Manouvrier a admis aussi chez nous « ce parallélisme très exact du bord interne du pied et du gros orteil chez les peuples sans chaussure ».

En réalité, il n'en est rien. L'examen des Dahoméens et des Hindous, qui marchent pieds nus, prouvent que, chez eux, on peut observer toutes les positions du gros orteil. Les uns l'ont fortement écarté, les autres, parallèle au bord interne; d'autres enfin et nombreux l'ont porté en dehors et collé contre le second doigt. L'écart habituel du gros orteil nous paraît en rapport avec sa fonction de préhensilité; chez le sujet qui ne se sert de ses pieds que pour marcher, le gros orteil a avantage à se rapprocher du second doigt pour ne pas s'accrocher et se heurter aux obstacles.

La chaussure de Meyer est donc défectueuse, et l'on doit regarder comme bonne une légère courbure du bord interne du soulier siégeant dans la portion terminale qui avoisine le gros orteil; mais encore faut-il que cette courbure ne soit pas trop forte comme il arrive très souvent.

3° Non-opposabilité du gros orteil. Il faut enfin remarquer qu'à l'opposé des singes il ne se produit jamais de mouvement d'opposition entre le gros orteil et le second doigt. Sir Richard Wallace avait signalé ce fait. Il a d'autant plus d'importance que Wyman a trouvé chez l'embryon ayant environ un pouce de longueur, un orteil formant un angle avec les autres doigts et dont la position oblique correspondait avec l'état permanent de l'orteil chez les singes. Cette disposition n'est que transitoire. Déjà chez l'enfant qui a une si grande mobilité des membres inférieurs, et, comme le fait remarquer Marey, joue constamment avec ses pieds pour les porter à sa bouche, on n'observe jamais de mouvement d'opposition.

L'homme n'a donc qu'un *pied-pince* et non comme le singe un *pied-main*. Ce fait n'est qu'une conséquence de la loi de l'adaptation de l'organe à la fonction. Le singe marche peu, mal et rarement. Il se contente pour marcher de s'appuyer sur le bord externe des pieds. Mais, la marche devenant habituelle, il était nécessaire à l'homme de prendre un point d'appui solide et pour ce, de reposer son pied sur la tête du premier métatarsien. Il fallait donc que celui-ci s'unît solidement avec le second métatarsien, ce qui faisait disparaître tout mouvement d'opposition.

Dr Félix Regnault.

[1] *Annales d'hygiène*. 1862.

L'EXPOSITION DE CHICAGO

LE PALAIS DES ARTS DE LA FEMME

De tous temps la femme a joué un rôle considérable dans les manifestations de l'activité humaine. Rarement autant qu'à notre époque elle a tenu à le faire remarquer. Il n'est pas de branche des arts — et même des sciences — dans laquelle la femme n'apporte son tribut de travail avec les qualités particulières de délicatesse et de grâce qui lui sont propres. Aussi ne doit-on pas s'étonner de l'intérêt que tous ont témoigné au succès de l'Exposition, fort bien réussie d'ailleurs, des Arts de la Femme à Chicago. Le Palais des Femmes ne devait, tout d'abord, être qu'une annexe de l'Exposition; il était destiné à contenir une sorte de Musée de tout ce que la femme a pu fournir à la somme de nos connaissances et au progrès matériel. Ce n'est qu'au mois de mars 1893 que le Président du *Board of Lady Managers*, Mme Patter Palmer, obtint que les objets exposés dans ce bâtiment, seraient traités tout comme ceux exposés dans les autres bâtiments, et pourraient concourir aux récompenses.

Ainsi que *La Nature* l'a déjà dit, le Palais que nous représentons ci-dessous (fig. 1) a été construit d'après les plans d'un architecte féminin, Miss Sophia G. Hayden; les sculptures et les peintures qui l'ornent sont toutes dues à la main de femmes.

Parmi les exposants, dans la section des Beaux-Arts, on voit figurer plusieurs têtes couronnées : la reine d'Angleterre et ses filles, les impératrices d'Allemagne, de Russie, d'Autriche, la reine d'Italie.



Fig. 1. — Le Palais des Arts de la Femme à l'Exposition de Chicago. (D'après une photographie.)

L'Exposition des dames françaises est certainement, il fallait s'y attendre, une des mieux réussies et celle qui attire le plus de visiteurs. L'emplacement trop réduit et le budget trop restreint ont empêché de lui donner toute l'importance qu'elle aurait pu avoir, aussi le choix a-t-il été très difficile parmi les nombreux objets présentés.

Nous n'insisterons pas sur la partie artistique qui comprend de fort beaux émaux de Limoges, de vieilles dentelles, des sculptures, des tableaux, des éventails. Dans les galeries supérieures du Palais sont exposés des tableaux statistiques, des modèles, des photographies qui donnent une idée exacte quoique bien incomplète de l'importance du travail des Femmes de France et des services que rendent à tous ceux qui souffrent les institutions de charité, de secours aux blessés que dirigent avec tant de zèle et de délicatesse les dames françaises.

Enfin, dans la salle nord du Palais, la section française occupe une superficie d'environ 185 mètres carrés. On y remarque la reproduction d'un salon où plusieurs dames prennent le thé. Là sont exposés sous une forme gracieuse les menus objets dus au travail féminin et qui contribuent à donner à un intérieur français ce charme tout puissant pour ceux qui ont été à même de l'apprécier; dans plusieurs vitrines sont exposés des broderies, des dentelles, des objets de toilette. Mais la partie la plus intéressante de cette Exposition, c'est sans contredit la collection de poupées[1] que représente notre grande

[1] Voici l'énumération complète des figures de notre grande planche (p. 253) :

1. La Dame gallo-romaine. — 2. Sainte Clotilde. — 3. Moyen âge. — 4. Éléonore d'Autriche (François Ier). — 5. Duchesse de Joyeuse (Henri III). — 6. Marguerite de France (Henri IV). — 7. Gabrielle d'Estrées (Henri IV). — 8. Marie de Médicis (Henri IV). — 9. Anne d'Autriche (Louis XIII). — 10. Mme de Montespan. — 11. Marquise (Louis XV). — 12. Jeune Marquise de la cour de Louis XV. — 13. Dame de la cour de Louis XVI. — 14. Marie-Antoinette. — 15. Une Élégante en 1788. — 16. Une Merveilleuse sous la Conven-



Fig. 2. — Exposition des poupées costumées au Palais des Arts de la Femme, à Chicago. Costumes de France.

gravure (fig. 2) et qui permet de suivre l'histoire du costume de la femme en France depuis l'époque gallo-romaine jusqu'à nos jours. Au début, le costume est très simple; il se compose de deux tuniques; la tête est coiffée du pallium, comme l'employaient les dames romaines (fig. 2, n° 1); pendant tout le moyen âge, le costume de la femme conserve une grande simplicité; on voit successivement apparaître la coiffure dite *hennin :* cheveux hauts dressés en pointe et surmontés d'un long voile de mousseline (n° 3) et la coiffure représentée par le numéro 3 *bis*, rapportée sans doute des Croisades. Avec la Renaissance (n[os] 4 et 5) on remarque une transformation considérable du costume; draps d'or, velours, pierreries, contribuent à rehausser les charmes de la femme. C'est à cette époque qu'apparaît le *vertugadin*, large jupe en mousseline empesée (n[os] 4, 5, 6) qui prend de plus amples proportions au temps de Henri IV; un large col raide est le signe distinctif de cette époque; avec Marie de Médicis, le col devient beaucoup moins malcommode.

Au dix-septième siècle, on remarque encore un changement marqué dans la toilette qui devient beaucoup plus sévère, par ordre de Richelieu. Puis on voit apparaître les robes à traîne avec coiffure *à la Fontanges*, les modes Pompadour et Watteau; les robes à l'anier, origine de la Crinoline. L'époque de Louis XVI est caractérisée par l'emploi des fichus à la Marie-Antoinette et par les abus des coiffures énormes, des chapeaux immenses (n[os] 14 et 15). Avec la Révolution, on voit apparaître le costume excentrique des *merveilleuses*, auquel succède bientôt la mode grecque du premier Empire (n[os] 17 et 18). Les modes de 1830 et du second Empire, coiffures à la George Sand, robes à crinoline, nous sont plus familières pour en avoir bien souvent entendu parler par nos grand'mères (n[os] 19, 20, 21). Les dernières poupées représentent les toilettes actuelles de la Femme française.

L'ensemble de cette collection unique en son genre, est des plus heureux. Plusieurs autres nations ont exposé de même des poupées habillées suivant les modes des différentes époques; notamment, l'État de New-York, l'Espagne, l'Allemagne, la Russie, mais elles sont loin d'avoir le même cachet artistique et de répondre à un plan d'ensemble aussi parfait. L'idée mériterait certainement d'être reprise et complétée par l'histoire du costume, de la coiffure et de la chaussure de l'homme et de la femme dans les différents pays, avec les influences réciproques qu'ils ont pu avoir les uns sur les autres; les procédés de fabrication des étoffes, etc. A quand la première Exposition de l'histoire du costume?

X...

Chicago, le 10 août 1893.

tion. — 17. Joséphine de Beauharnais. — 18. Marie-Louise. — 19. Une Romantique sous Charles X. — 20. Mode de 1840, sous Louis-Philippe. — 21. La crinoline du Second Empire. — 22. La mode d'hier. — 23. Robe de bal en 1893. — 24. Robe de dîner en 1893.

LES MINES D'ARGENT EUROPÉENNES

On est généralement disposé à croire que la production des métaux précieux en Europe est très insignifiante et il est certain, en effet, qu'on n'y trouve pas de gisements comparables à ceux du Mexique, de la Californie, du Colorado ou du Montana; mais il n'en est pas moins vrai que, même pour l'or, on pourrait y citer plusieurs exploitations durables et que l'extraction d'argent annuelle y est le huitième de celle du monde entier, plus du quart de celle des États-Unis.

Pour ce dernier métal dont la baisse de prix appelle en ce moment si vivement l'attention, le tableau ci-contre donne quelques chiffres, relatifs en général (et sauf indication spéciale), à l'année 1891[1].

Comme point de comparaison, nous dirons que la production de l'état de Colorado aux États-Unis a été, en 1892, de 658 280 kilogrammes et celle du Montana de 508 600.

Dans chacun des pays européens que nous allons citer, les districts argentifères sont les suivants :

En Allemagne on a pour 1890 :

Prusse rhénane. . .	111 561	kilogrammes.
Mansfeld.	88 212	—
Saxe.	34 500	—
Oberharz. . environ	10 000	—
Unterharz . —	7 515	—
Silésie.	9 723	—
	261 511	—

En Prusse rhénane, l'argent est extrait exclusivement de plombs argentifères à Mechernick, Stolberg, Braubach, Ems, etc. Dans le Mansfeld, on exploite une couche de schistes cuprifères tenant, en moyenne, 2,50 pour 100 de cuivre et 183gr,5 d'argent par tonne. En Saxe, les mines classiques sont celles de Freiberg et de la région avoisinante, où les minerais sont principalement des sulfures de plomb argentifères, mais aussi, en partie, des minerais d'argent proprement dits. Dans l'Oberharz, les mines de Clausthal et de Saint-Andreasberg produisent également surtout des galènes (sulfures de plomb) argentifères; cependant celles de Saint-Andreasberg ont fourni, en 1890, des minerais d'argent renfermant environ 550 kilogrammes de ce métal. Dans l'Unterharz, les mines du Rammelsberg produisent, de même, des minerais complexes de plomb et de cuivre argentifères; enfin, en Silésie, à Beuthen, Tarnowitz, etc., on a affaire à des galènes.

L'Espagne, dont la production de plomb est aujourd'hui la plus importante du monde entier, extrait également de l'argent sous forme de galènes

[1] La plupart des renseignements qui vont suivre sont extraits de notre *Traité des gîtes minéraux et métallifères* récemment paru en deux volumes chez Baudry et Cie, auquel nous ne pouvons que renvoyer pour les détails. Dans cet ouvrage, nous avons essayé de donner la description de toutes les principales mines du monde, non seulement des mines métalliques, mais aussi des exploitations de toutes les substances minérales quelconques, depuis le diamant ou le pétrole jusqu'au phosphate de chaux, en y joignant les usages et la statistique des métaux.

argentifères. Les districts principaux sont ceux de Carthagène et Mazarron (Murcie), de Linarès (Jaen), de Peñarroya (Badajoz), de l'Horcajo (Ciudad Real), etc.

En Autriche-Hongrie, les mines de Przibram en Bohême ont produit seules 35 314 kilogrammes d'argent en 1891; celles de Schemnitz, en Hongrie, 7915 kilogrammes en 1890; celles de Nagybanya en Transylvanie, 5435 kilogrammes, de Zalatna (Transylvanie), 1805 kilogrammes. A Przibram, les minerais sont des galènes argentifères; mais, à Schemnitz et en Transylvanie, on a, en outre, des minerais d'argent proprement dits.

En Italie, presque tout l'argent vient de Sardaigne, soit des galènes argentifères de Monte-Vecchio, Monteponi, etc., soit des minéraux d'argent du Sarrabus sur lesquels nous reviendrons bientôt; sur le continent, on ne peut citer que la petite mine du Bottino en Toscane.

En France, il faut mentionner les mines de plomb argentifère de Pontpéan (Ille-et-Vilaine), de Pontgibaud (Puy-de-Dôme), de Villefranche et Asprières (Aveyron).

En Grèce, l'argent est extrait des plombs argentifères du Laurium (Attique).

En Scandinavie, la Suède entre pour 5478 kilogrammes (1891) avec les plombs argentifères de Sala; la Norvège pour 5539 avec l'argent natif de la très ancienne mine de Kongsberg.

Enfin, en Angleterre, l'argent provient encore de minerais de plomb argentifères du Northumberland et du Durham, du Cardiganshire, du Flintshire, etc.

Comme le montre cet aperçu sommaire, la plus grande partie de l'argent européen est extraite, par des opérations métallurgiques complexes, soit de minerais de plomb, soit, plus rarement, de minerais de cuivre argentifères. Les mines où on l'obtient sont donc, avant tout, des mines de plomb comme en Prusse rhénane, en Saxe, en Espagne, en France, etc., ou des mines de cuivre comme dans le Mansfeld.

On sait que la galène, c'est-à-dire le sulfure de plomb

	Etats-Unis.		1 814 642	kilogrammes,	soit 40,6 pour 100	de la production	générale.
	Mexique.		1 275 265	—	soit 28.1 pour 100	—	—
Europe	Allemagne.	230 000	514 910	—	soit 11.6 pour 100	—	—
	Espagne (1888)	105 000					
	Autriche-Hongrie (1890).	52 915					
	Italie (1890).	54 248					
	France.	30 474					
	Grèce	12 000					
	Suède et Norvège . . .	11 200					
	Iles-Britanniques. . . .	9 075					
		514 910					
	Bolivie		372 666	—	soit 8,2 pour 100	—	—
	Australie		311 000	—	soit 7 pour 100	—	—
	Total approximatif du monde entier.		4 527 804				

Tableau de la production de l'argent en Europe comparée à celle des Etats-Unis d'Amérique et du Mexique[1].

naturel, contient presque toujours une certaine proportion d'argent; mais cette teneur en argent, qui peut jouer un grand rôle dans la valeur du minerai, est toujours très faible, bien rarement plus de 1 pour 1000 (1 kilogramme à la tonne de minerai). L'argent y est absolument invisible, indiscernable à moins d'opérations chimiques; et c'est là assurément une des raisons pour lesquelles le nom de ces mines n'a pas sur l'imagination le prestige qui s'attache toujours à celui d'une véritable mine d'argent. Mais on a pu voir également que, dans quelques-unes des mines européennes, l'exploitation portait sur des minerais d'argent proprement dits, tout à fait identiques alors à ceux des filons célèbres du Mexique (Guanajuato, Zacatecas, etc.) ou du Comstock, aux États-Unis : soit de l'argent natif, soit de l'argent sulfuré, soit encore des sulfoarséniures et sulfoantimoniures d'argent. Nous rappelons, dans l'ordre où nous venons de les énumérer, les gisements de Saint-Andreasberg dans le Harz, de Freiberg en Saxe, de Schemnitz en Hongrie, de Nagybanya en Transylvanie, du Sarrabus en Sardaigne, de Kongsberg en Norvège. Parmi ces mines, la plupart sont très anciennement connues et célèbres, une seule exceptée, celle du Sarrabus, dont la production a pourtant atteint, en 1885, 2 400 000 francs. C'est aussi la seule sur laquelle nous nous étendrons un peu en y joignant quelques renseignements sur la

[1] Les productions que nous donnons pour les pays européens sont, autant que possible, seulement celles relatives aux minerais nationaux. En fait, les usines de certains pays traitent, en grandes quantités, des minerais de l'Amérique du Sud, d'Australie, etc., en sorte que la production apparente, généralement donnée par les statistiques, est parfois beaucoup plus forte : notamment, pour l'Allemagne, 449 824 kilogrammes; pour la Belgique, 33 950; pour les Iles-Britanniques, 18 437. De même, la France produit, en réalité, 71 303 kilogrammes d'argent (1891) dont 40 829 sont séparés de plombs d'œuvre, venant surtout d'Espagne, un peu aussi de Grèce. Par contre, la statistique espagnole (1888) ne porte que 65 000 kilogrammes d'argent comme production des usines espagnoles; mais il faut y ajouter 73 376 tonnes de plomb argentifère renfermant, d'après la valeur qui leur est attribuée, plus de 40 000 kilogrammes d'argent. Cet argent en est extrait, soit en France, soit en Angleterre. De même encore, le Laurium (Grèce), a produit, en 1891, 7104 tonnes de plomb argentifère à 1720 grammes d'argent à la tonne, ou environ 12 000 kilogrammes d'argent. Pour l'Italie, le chiffre que nous donnons correspond à la production de l'usine de Pertusola, près Gênes, qui traite des minerais de Sardaigne. Enfin la Russie a produit, en 1891, 14 562 kilogrammes d'argent, mais venant de la Russie d'Asie.

mine de Kongsberg qui présente cette particularité remarquable d'exploiter, jusqu'à une profondeur dépassant déjà 600 mètres, des minerais d'argent natif. Des visites récentes à ces deux mines nous permettront d'apporter dans leur étude une note plus personnelle.

Le district argentifère du *Sarrabus* se trouve au sud-est de la Sardaigne. Dans cette île, dont la richesse en métaux est fameuse depuis l'antiquité, presque toutes les exploitations sont concentrées dans la province de l'Iglesiente, au sud-ouest; le Sarrabus, à peu près seul, est isolé de l'autre côté du pays.

Au milieu d'un pays sauvage, d'aspect montagneux, avec des forêts de chênes verts et de grands maquis odorants de cystes et de lentisques, diverses petites exploitations sont éparses le long des filons, signalées de loin par les amoncellements de débris bleuâtres et les huttes coniques en branchages sous lesquelles couchent les mineurs sardes. Le centre des travaux, à Monte Narba, présente, au contraire l'aspect d'un village industriel avec des ateliers de préparation mécanique presque neufs, une maison de pierre, etc.; on est là au pied d'une haute montagne de 500 mètres, dans les flancs de laquelle court le filon principal que des galeries ont été rechercher à divers niveaux. C'est de ce filon que la Société de Lanusei a retiré, depuis 1870, plus de 20 millions de francs d'argent.

Fig. 1. — Coupe longitudinale du filon d'argent du Sarrabus, en Sardaigne.

L'aspect des travaux est vraiment frappant; il y a là, dans les niveaux supérieurs, certains « fronts de taille » où la veine métallifère, de près d'un mètre de puissance, a été mise à nu et, sur toute la hauteur, apparait comme une croûte de minerai que l'on arrache peu à peu; là, sur la gangue blanche de calcite, ressortent des nids, des veines de sulfure d'argent avec argent rouge et argent natif; on a trouvé, par endroits, des poches d'une richesse considérable, dont la coupe ci-dessus montre la disposition générale (fig. 1). Malheureusement, ce spectacle devient de plus en plus rare à mesure que l'on s'enfonce au-dessous du thalweg de la vallée voisine, comme si une partie de la concentration argentifère était due à des actions de métamorphisme superficiel et, dans les niveaux les plus profonds que l'exploitation atteint aujourd'hui, le minerai se réduit de plus en plus à de la galène argentifère.

Mais il ne faudrait pas en conclure trop vite que le massif du Sarrabus est, dès à présent, près de son épuisement. Outre qu'on voit constamment, dans les mines d'argent (à Kongsberg, à Przibram, au Comstock, etc.), des zones riches et des zones pauvres alterner en profondeur, le filon de Monte Narba n'est pas le seul de la région, et quelques découvertes récentes ont fait espérer trouver, en d'autres points, des résultats également brillants.

Lorsqu'on regarde, en effet, une carte géologique du pays, on voit qu'il est constitué, dans son ensemble, par des schistes siluriens est-ouest venant buter au sud contre un massif de granite. Au milieu de ces schistes se trouve une zone de quartzites que suit le filon de Monte Narba, et des dykes de microgranulite (porphyre quartzifère) recoupent le tout. Ces dykes, antérieurs aux filons d'argent, produisent sur eux un effet mécanique de rétrécissement et même parfois amènent leur disparition; mais, après les avoir traversés en s'appauvrissant, souvent le filon reprend et c'est ainsi qu'en 1890 une société française, dite de Rio Ollastu, a rencontré, à Sarcilone, sur le prolongement de la zone métallisée de Monte Narba, un remarquable amas de quelques mètres ayant contenu des minerais d'argent avec calcite allant jusqu'à 30 pour 100 d'argent. De pareilles découvertes sont évidemment tout à fait exceptionnelles; mais il n'en faut pas beaucoup pour payer des mois de recherches inutiles.

A *Kongsberg*, en Norvège, on est loin d'avoir affaire à un grand filon puissant comme celui de Monte Narba; les veines de minerai ont souvent à peine l'épaisseur d'une feuille de papier et cependant l'exploitation se poursuit depuis plus de trois siècles (depuis 1623) et est arrivée aujourd'hui à une profondeur de 650 mètres sans qu'il soit vraiment permis de parler d'appauvrissement.

Cette mine, qui appartient à l'État, peut être signalée comme un exemple curieux de ce qu'arrive à produire une exploitation patiente, persévérante, non découragée par des périodes souvent longues de déficit, telle en un mot, que l'État seul, pour faire vivre une population de mineurs, en entretient dans certains pays comme l'Allemagne, l'Autriche et la Norvège[1]. C'est exactement le contraire de ce qui se passe dans les mines américaines de prospérité éphémère, en vingt ou trente ans au plus épuisées, parce qu'on s'y occupe seulement d'enlever bien vite « le minerai payant » en négligeant tout le reste : ici, de même qu'en Saxe ou en Bohême, on prend à tâche d'extraire jusqu'à la dernière parcelle de substance utile déposée dans le filon et, par une fortune imprévue, il arrive parfois qu'au moment le plus inattendu une découverte nouvelle vient payer

[1] Nous ne voulons pas dire que cette exploitation par l'État n'ait pas, d'autre part, de très graves inconvénients.

de longs travaux, faits, en quelque sorte, « par acquit de conscience ».

A un autre point de vue, cette mine (comme celle de Przibram en Bohême, arrivée aujourd'hui à près de 1200 mètres) peut être citée comme objection à ceux qui soutiennent, en thèse générale, l'appauvrissement progressif en argent des filons métallifères lorsqu'on s'y enfonce et veulent même y voir la conséquence d'un remplissage par en haut. L'appauvrissement réel, qu'on remarque souvent à partir d'une certaine profondeur dans les gîtes d'argent, est dû à de tout autres causes (métamorphisme superficiel, etc.) sur lesquelles il serait trop long d'insister ici; mais l'exemple de Kongsberg, comme celui de Przibram, et bien d'autres, prouve que les exploitations d'argent ne sont nullement forcées de se limiter toujours au voisinage de la surface. Voici, en effet, ce qu'on y a constaté :

La mine, commencée en 1623, était très prospère vers 1740, époque où le nombre des ouvriers était de 4000. De 1770 à 1805, elle resta constamment en déficit, si bien qu'en 1805 on arrêta les travaux, après avoir extrait en tout 542 850 kilogrammes d'argent. En 1815, l'exploitation fut reprise et, en 1845, vers 400 à 450 mètres de profondeur, on eut une phase de grande prospérité : la production, en 1845, atteignit 11 000 kilogrammes. Puis la production a recommencé à baisser jusqu'en 1876 (4000 kilogrammes), quoique en 1867 un seul amas, ouvert d'un coup de mine, ait donné 500 kilogrammes d'argent. De 540 à 552 mètres de profondeur, on a eu de nouveau une période très riche et, aujourd'hui, la production annuelle est de 5500 kilogrammes d'argent.



Fig. 2. — Vue de l'usine de Kongsberg (Norvège). Métallurgie de l'argent. (D'après une photographie.)

La mine de Kongsberg est située dans le sud de la Norvège, en Telemark, sur la route qui relie Christiania à la pittoresque région d'Odde et du Hardangerfjord, à Bergen, etc. (fig. 2). Aussi les touristes y passent-ils souvent et, par une habitude assez germanique, la mine est organisée pour leur permettre une visite dans laquelle ils n'ont généralement qu'un désir, celui de descendre le plus profondément possible.

Le pays a bien le caractère de cette partie Sud de la Norvège et de la Suède : des mamelonnements arrondis de granite ou de gneiss, avec des bois de sapins, dans lesquels les installations de puits, les maisons, les palissades, peintes, comme dans tout le pays scandinave, d'un rouge intense, sont d'un joli effet. A Kongsberg même, passe un torrent, le Laugen, avec des rapides, du haut desquels il n'est pas rare de voir des hommes armés de crocs, dans l'eau jusqu'aux genoux, faire descendre des trains de bois. Sur le bord de ce torrent, l'usine de fusion de l'argent (représentée par la gravure ci-dessus) allonge ses bâtiments d'un rouge bruni et, comme on y utilise la force hydraulique pour la préparation mécanique, l'eau qui s'en échappe retombe dans le torrent en minces cascades.

La constitution géologique du gisement est assez

spéciale. Au milieu des gneiss, se trouvent un certain nombre de zones broyées et pyritisées, de 60 à 300 mètres de puissance qu'on appelle des fahlbandes. D'innombrables fractures (plus de 500) les traversent et, à la rencontre de ces fahlbandes, se chargent d'argent; c'est donc sur les colonnes situées à ces intersections que portent les travaux.

L'argent, comme au Sarrabus, y est associé avec de la calcite; il est principalement à l'état d'argent natif, parfois aussi à l'état d'argent sulfuré. Les veines riches sont toujours très minces. Exceptionnellement l'une d'elles a atteint 60 centimètres, il y a environ cinquante ans; rarement, aujourd'hui, elles dépassent 25 centimètres et, souvent, elles ont à peine 5 millimètres. Il en résulte qu'au lieu de s'attacher à suivre chaque filon par d'étroites galeries, comme cela se fait habituellement dans les mines, on creuse ici, sur la zone minéralisée, de grandes excavations, dans lesquelles des ouvriers spéciaux sont ensuite chargés de rechercher les veinules de minerai. L'argent natif est en grains, en filaments emmêlés comme des racines, en rameaux, etc., qu'un œil exercé arrive vite à reconnaître, mais que le toucher décèle souvent encore mieux, car on sent sous le doigt comme une râpe. Des chercheurs exercés passent donc dans les travaux et, en nettoyant les fronts de taille avec une éponge et une brosse, en s'aidant d'une lumière très vive, reconnaissent tous les points où il y a des traces d'argent; ils notent alors ces points d'un trait de couleur sur la paroi et les piqueurs viennent les abattre. En raison de la grande valeur des minerais, on exerce naturellement une surveillance très sévère sur les mineurs à la sortie.

Jadis, ces mines de Kongsberg comprenaient trois districts : Overberg, Underberg et Vinoren; aujourd'hui, les exploitations portent seulement sur l'Overberg, où les mines prospères sont celles dites « du Roi » (*Kongensgrube*) et « secours de Dieu » (*Hulfe Gottes*).

L'argent, sorti de la mine et préparé mécaniquement, est divisé en trois catégories : l'argent en morceaux qu'il suffit de raffiner au bas foyer et les schlichs qu'on fond avec addition de pyrites de fer cuivreuses : ce qui donne une matte, refondue ensuite avec du plomb. De la sorte, on finit par obtenir un plomb argentifère d'où l'on extrait l'argent par la coupellation et un cuivre noir qui cède le sien à l'électrolyse. L. DE LAUNAY.

CONGRÈS POUR

L'ÉTUDE DE LA TUBERCULOSE

Il y a cinq ans, sur l'initiative de M. Butel, vétérinaire à Meaux, un certain nombre de médecins, de vétérinaires et d'hygiénistes provoquait la réunion d'un Congrès pour l'étude de la tuberculose. Il est à peine besoin de le dire, la chose est aujourd'hui bien connue; il n'y a pas de maladie qui décime d'une façon plus meurtrière les populations et tout particulièrement les populations urbaines. A Paris notamment, la mortalité par tuberculose s'élève au cinquième, presque au quart de la mortalité totale annuelle. Les promoteurs de ce Congrès pensèrent qu'en étudiant d'un commun accord les questions d'hygiène afférentes à la prophylaxie de cette terrible maladie, on arriverait à des résultats décisifs en peu de temps.

Leur espoir n'a pas été déçu. Dès le premier Congrès présidé par le professeur Chauveau, de l'Institut, la réunion émit une série de vœux sur la désinfection des locaux, des crachats, des objets de literie; sur l'examen des viandes livrées à la consommation. Ces vœux ne sont pas restés lettre morte et une sanction pratique a réalisé pour un certain nombre les *desiderata* des hommes de science.

Le troisième Congrès s'est réuni il y a quelques jours sous la présidence du professeur Verneuil qui a été l'un des promoteurs les plus ardents de l'œuvre de la tuberculose. Plus de deux cents membres avaient répondu à l'appel du Comité. Des communications du plus haut intérêt sur les conditions biologiques du bacille tuberculeux, sur l'hérédité et la contagion de la tuberculose, sur la tuberculose cutanée et chirurgicale, sur l'inspection des viandes, ont donné lieu à des discussions approfondies.

Entre temps et pour faire diversion à ces travaux, le Congrès visitait le service de désinfection organisé à Paris par le Dr A.-J. Martin, le service chirurgical de l'hôpital des Enfants où le Dr Lannelongue poursuit, avec le concours de ses élèves, le traitement des tuberculoses chirurgicales par la méthode sclérogène; puis enfin les abattoirs. Les membres du Congrès ont assisté là à une expérience démonstrative de l'emploi de la tuberculine de Koch pour déceler chez les animaux la tuberculose latente. Le professeur Nocard, d'Alfort, a montré qu'en injectant à une vache suspecte quelques centigrammes de tuberculine, on obtenait une réaction fébrile caractérisée par une élévation de température de 2 à 3 degrés; chez un animal sain, non tuberculeux, la tuberculine ne produit aucun phénomène réactionnel.

M. Nocard avait fait amener une vache de Grignon, de très belle apparence de santé et reconnue saine par le service d'inspection; mais la tuberculine avait donné une réaction fébrile. M. Nocard affirmait, dès lors, que la vache était tuberculeuse. L'animal fut abattu séance tenante et la précision du diagnostic fut vérifiée : les poumons, la plèvre, les ganglions présentaient des lésions tuberculeuses avancées. Après cette belle expérience, on comprend que le Congrès ait adopté le vœu de soumettre les animaux reproducteurs présentés au concours à l'épreuve de cet agent.

D'autres vœux ont été présentés sur l'inhumation des tuberculeux, sur l'organisation du service d'inspection des viandes; sur la nécessité de contraindre dans les établissements publics, dans les écoles, le public à ne pas cracher sur les parquets, mais dans des récipients désinfectés journellement. On sait que satisfaction partielle a été déjà donnée à cette proposition par l'affichage dans les omnibus.

Le prochain Congrès se réunira à Paris en 1896 sous la présidence du professeur Nocard. Dr A. CARTAZ.

CHRONIQUE

Avertisseur électrique des changements de température. — Un constructeur, M. Tavernier, a inventé un petit appareil fort ingénieux qui indique par une sonnerie l'échauffement qui peut se produire dans n'importe quelle pièce d'une machine, dans un milieu fermen-

tescible comme les amas de grains, dans une soute, etc. L'appareil se compose d'une petite ampoule métallique à demi pleine d'éther, hermétiquement fermée, et dont le couvercle est plissé. Vient-il à se produire une élévation de température, l'éther se dilate, déplisse le couvercle, qui vient alors se mettre en contact avec une borne et ferme un circuit électrique ; le courant est lancé dans une sonnerie qui avertit les intéressés. Mais voici une application fort inattendue de cet appareil. L'inventeur ayant appris qu'il y a parfois intérêt à constater le moment où la température d'un malade dépasse un degré déterminé, afin de pouvoir intervenir aussitôt, — tel est le cas pour les typhiques, qu'on baigne, — il a proposé d'appliquer son petit système sur le malade, tout comme sur une pièce de machine. Une fois l'appareil réglé et fixé sous l'aisselle du patient, la température arrive-t-elle au point critique, la sonnerie avertit le garde qui peut accourir aussitôt. Mais il y a mieux, d'après la *Médecine moderne*, car l'inventeur rêverait une série de malades tous munis de leur avertisseur et tous réunis par un réseau compliqué de fils à un tableau indicateur placé dans la salle de garde des internes et qui leur *sonnerait* l'alarme dès qu'un des malades aurait une température trop élevée.

Voyage au Zambèze. — Un de nos explorateurs les plus distingués, M. Édouard Foà, qui a déjà accompli deux voyages sur le Zambèze en Afrique, en exécute un troisième entre Zambèze et Chiré. L'explorateur vient de parcourir, du lac Nyassa à Tête, des pays entièrement nouveaux. « C'est la première fois, dit-il dans une lettre envoyée à la *Société de géographie*, qu'un Européen (et j'en dirai autant des indigènes) a traversé la région au nord du village de Mseudjé ; elle représente 60-70 milles nord nord-est de forêt et de jungle, où, chose rare en Afrique, un sentier n'a jamais été tracé. Les grands animaux y vivent en paix et j'y ai fait de très belles chasses pendant les cinq ou six semaines que j'ai parcouru le pays. La *pepsi* ou mouche empoisonnée (pour les animaux domestiques seulement) y règne par nuées, ce qui est très dur pour le chasseur ; sa piqûre n'a pas de suites fâcheuses pour l'homme, mais elle vaut avec usure celle de plusieurs moustiques réunis. »

L'électricité et les industries chimiques. — Les applications de l'électricité deviennent de plus en plus générales. Voici que maintenant on parle de la production économique de la soude et du chlore, deux industries considérables. A Londres, on a réussi, affirme-t-on ; en Allemagne, on installe une grande usine. Voici quel est le principe de cette nouvelle fabrication. Quand on fait passer un courant électrique dans une solution de sel marin, le sel est décomposé : à l'un des pôles se rend le chlore et à l'autre, la soude. Le difficile était de bien recueillir le chlore d'un côté et la soude de l'autre. On récolte le chlore généralement sous forme de chlorure de chaux et la soude à l'état de bicarbonate de soude. Du reste, chaque inventeur possède son procédé spécial pour la récolte du chlore et de la soude. On peut citer, parmi les procédés les plus en vue, ceux de MM. Greenwood, Lesueur et Richardson et Holland. Si nous en croyons M. Leith, qui exploite le procédé Richardson et Holland aux ateliers de l'usine Snodland, la fabrication de 180 tonnes par semaine, soit 52 tonnes de soude caustique à 76 pour 100 et 128 tonnes de chlorure de chaux à 37 pour 100 laisserait un profit de 125 francs par tonne.

Comment on prise au Tanganyika. — D'après les rapports des Missionnaires de la Congrégation des pères blancs de Malines, le tabac est excessivement apprécié des indigènes voisins de la rive occidentale du Tanganyika ; ils fument et ils prisent constamment, mais c'est leur façon de priser qui mérite d'être signalée. Ils commencent par faire une infusion de tabac, puis ils s'en remplissent les narines en aspirant largement cette infusion ; pour la maintenir en présence de la muqueuse nasale, afin que la nicotine soit absorbée, ils se prennent les narines avec le pouce et l'index. Mais, quand ils ont à travailler de leurs mains, ils emploient une petite pince spéciale pour se tenir les narines fermées, ce qui leur donne un ton nasillard curieux ; rien n'est plus drôle que de les voir travailler avec ce petit instrument sur le nez.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 4 septembre 1893. — Présidence de M. Lœwy.

L'intensité de la pesanteur. — M. Tisserand lit le Rapport d'une Commission nommée dans une séance précédente pour examiner le Mémoire présenté par M. le commandant Defforges, du service géographique, sur les résultats généraux des observations de pendules qu'il poursuit depuis plusieurs années. Rappelons que ces observations sont de deux espèces : 1° observations d'intensité absolue effectuées en huit stations ; 2° observations d'intensité relative, c'est-à-dire d'intensité rapportée à celle d'une station d'intensité absolue. Les premières déterminations ne demandent pas moins d'un mois de travail, tandis que les secondes n'exigent que deux jours, à l'aide du *pendule réversible inversable*. M. Defforges a déterminé 28 stations d'intensité relative avec une précision qui atteint 0m,00001. Par un artifice ingénieux il a pu tenir compte de l'influence de l'élasticité du support sur le mouvement du pendule ainsi que du glissement du couteau du pendule sur le plan servant de support, pendant l'oscillation. Les valeurs de g réduites au niveau de la mer par la formule de Bouguer et ramenées à l'équateur par la formule de Clairaut, mettent en évidence des discordances qui ne peuvent être attribuées aux erreurs d'observation et qui suggèrent les réflexions suivantes : Les valeurs de l'intensité de la pesanteur sont plus grandes dans le voisinage des mers que sur les continents, et, sur ceux-ci la diminution est d'autant plus considérable que l'altitude est plus élevée. La Commission signale l'importance de ces résultats acquis, au point de vue de la physique générale du globe, et exprime le désir que M. Defforges soit pourvu des ressources nécessaires pour qu'il étende ses recherches à l'hémisphère austral, sur lequel on possède fort peu de données.

Le laboratoire de Saint-Vaast-la-Hougue. — M. Edmond Perrier signale le progrès de l'organisation du laboratoire zoologique de Saint-Vaast-la-Hougue, créé par le Muséum. Il désigne à l'attention publique l'acclimatation de plusieurs espèces de mollusques acéphales, notamment de la *Pholade*, lamellibranche fouisseur qui perce les roches les plus dures, même le granit. M. Coupin a profité de la circonstance pour étudier le mécanisme employé par l'animal dans son travail.

Varia. — M. Haton de la Goupillère présente une Note de M. Rateau, ingénieur des mines, professeur à l'école de Saint-Étienne, sur le mode d'équilibre de la croûte terrestre au-dessus du noyau liquide. — M. le lieutenant-colonel Baudoin communique un Mémoire sur le moyen d'obtenir la pluie.

Ch. de Villedeuil.

COURSE VÉLOCIPÉDIQUE DE PARIS A BRUXELLES

Une course vélocipédique entre Paris et Bruxelles (407 kilomètres) a été organisée par le journal *la Bicyclette :* elle a eu lieu le 12-13 août dernier et a obtenu un grand succès; nous en résumerons l'histoire, en reproduisant les intéressantes photographies instantanées qui nous ont été envoyées par M. Ch. Belot, ingénieur-électricien à Bruxelles. Elles représentent le vainqueur, un vélocipédiste belge, nommé André, au moment où il arrive premier au Vélodrome de Bruxelles qui était le but à atteindre (fig. 1), et le roi des Belges causant avec les directeurs du Vélodrome (fig. 2), où des exercices avaient eu lieu en attendant l'arrivée du vainqueur de la course Paris-Bruxelles. Le roi des Belges prend un grand intérêt aux progrès de la vélocipédie et les encourage avec beaucoup de bonne grâce.



Fig. 1. — La course vélocipédique de Paris à Bruxelles. — Arrivée du vainqueur M. André au Vélodrome de Bruxelles. (D'après une photographie instantanée de M. Ch. Belot.)

Le vainqueur, M. André, était parti de Paris avec 90 coureurs environ qui étaient engagés. Le départ a eu lieu de la porte Daumesnil à $8^h 30^m$ du soir, le 12 août. A $2^h 4^m$, André qui n'a cessé de tenir la tête, est arrivé à Château-Thierry (97 kilomètres); à $4^h 47^m$, il s'est présenté au contrôle de Reims (162 kilomètres); à $6^h 20^m$, il a passé à Rethel (196 kilomètres); à $9^h 25^m$ du matin, le 13 à Rocroy (243 kilomètres); à $1^h 50^m$, à Namur (334 kilomètres); et à $3^h 45^m$, à Bruxelles. André a ainsi accompli le trajet de 407 kilomètres en 19 heures et 39 minutes. Ce coureur remporte les trois prix de la course, à savoir : une coupe de Sèvres offerte par le président de la République française, un prix donné par S. M. le Roi des Belges, et un chronomètre offert par l'*Indépendance* au premier Belge arrivant.



Fig. 2. — S. M. le roi des Belges en uniforme, s'entretenant avec les vélocipédistes. (D'après une photographie instantanée de M. Ch. Belot.)

Le vainqueur, M. André, est âgé de 25 ans. C'est un homme vigoureux, taillé en athlète. Il a montré dans cette course une merveilleuse endurance et prouvé qu'il possédait d'inépuisables ressources d'énergie. L'avance que le vainqueur avait conquise sur les autres concurrents dans le trajet de Paris à Agimont, soit un parcours de 295 kilomètres environ, était considérable. Le deuxième coureur parvenu à la frontière n'est arrivé qu'à $12^h 35^m$. Il y avait une heure trente-six de différence entre ces deux arrivées. C'est Charles Delbecq, encore un coureur belge, qui est arrivé deuxième à Agimont. Lui non plus ne paraissait en aucune façon fatigué. M. Augenault, un bicycliste français, est arrivé troisième à $12^h 46^m 12^s$.

Les photographies que nous reproduisons ont été faites avec un appareil *photo-simplex*, objectif Zeiss et obturateur *le Bijou*. Dr Z...

Le Propriétaire-Gérant : G. Tissandier.

Paris. — Imprimerie Lahure, rue de Fleurus, 9.

LE TRANSPORT DES MAISONS

EN AMÉRIQUE[1]

Nous avons parlé précédemment de l'opération du transport des maisons, d'un point à un autre de la surface du sol; il nous reste à donner quelques détails sur une industrie connexe : celle de la surélévation des maisons. Lorsque, pour une raison quelconque, un bâtiment est devenu trop petit et que l'architecte juge qu'il vaut mieux, au point de vue pécuniaire, ne pas le démolir en entier, on le surélève. Cela ne se fait pas, comme on pourrait le supposer au premier abord, en ajoutant de nouveaux étages sur les anciens après avoir démoli le toit. Nous avons vu une opération de ce genre dans laquelle, au lieu de démolir le toit, on l'avait coupé, comme on pourrait couper le dessus d'un pâté; ensuite, on l'avait élevé au moyen de vérins, jusqu'à la hauteur nécessaire pour qu'on puisse, au-dessous construire un nouvel étage. Mais ce n'est là qu'une exception.

Le procédé le plus ordinaire consiste à couper la maison par la base et à l'élever en entier, de façon à construire des étages inférieurs qui, ayant une plus grande valeur locative, payent mieux les travaux exécutés.



Maison surélevée à Monroe Street, Chicago. (D'après une photographie.)

La figure ci-dessus, reproduite d'après une photographie, donne un exemple très frappant de l'importance qu'acquièrent souvent les travaux de ce genre.

Le bâtiment se trouve dans la cité de Chicago, dans Monroe Street, presque au coin de State Street. Il se compose de quatre étages élevés sur un rez-de-chaussée. Sa largeur est de 50 pieds (15m,25); sa profondeur de 109 pieds (33m,25) et sa hauteur de 100 pieds (30m,50). Il pèse 6000 tonnes. La valeur du terrain en cet endroit est très élevée (près de 7000 francs le mètre carré). Le propriétaire résolut de faire surélever sa maison dont la location ne rapportait plus un intérêt en rapport avec la valeur du terrain. Le prix des travaux s'élève à 100 000 dollars et la location du nouvel étage sera de 25 000 dollars par an, chiffres qui justifient une telle entreprise. La méthode employée est, en principe, exactement semblable à celle que nous avons décrite plus haut : on commence par établir une plate-forme sur laquelle doit reposer le bâtiment pendant l'exécution des travaux; on coupe ensuite les murs de fondation et le travail de surélévation peut commencer. Il se fait au moyen de vérins courts qui reposent à leur partie inférieure sur une plate-forme en charpentes. Lorsque les vérins sont arrivés à bout de course, on place sur la plate-forme inférieure une ou deux rangées de poutres et l'on recommence ainsi pas à pas, jusqu'à ce que la hauteur atteinte soit suffisante. L'essentiel est que la plate-forme supérieure soit bien établie et constamment maintenue de niveau afin de répartir uniformément l'effort.

Dans le cas présent, la construction étant relativement ancienne, et tout briques et bois, il a fallu prendre des précautions particulières. Les vérins employés furent au nombre de 1840; ils étaient manœuvrés par 150 hommes. Il a fallu onze jours un quart pour élever, dans ces conditions, le bâtiment de 14 pieds 10 pouces (4m,56) au-dessus de son niveau primitif. Il n'a pas fallu moins de 500 000 pieds de charpentes (152 400 mètres) pour établir la

[1] Suite. — Voy. n° 1054, du 12 août 1893, p. 161.

plate-forme inférieure. On voit que ce travail n'a pas manqué d'importance.

Si la construction avait été plus solide, les travaux auraient pu être effectués avec moins d'hommes et partant, à moins de frais. L'ingénieur chargé de la direction des travaux ajoutait, en nous faisant visiter cette curieuse entreprise : « J'ai fait élever des bâtiments plus considérables que celui-ci ; et la précision avec laquelle on peut mouvoir ces masses énormes est telle que de grandes glaces de plusieurs mètres de long, qui garnissaient les devantures des magasins, n'ont même pas été fêlées pendant l'exécution des travaux. » G. Pellissier.

Chicago, 26 août 1895.

FALSIFICATION DES GRAINES

M. Schribaux, professeur à l'Institut national agronomique, a fait à la *Société d'encouragement* une communication sur les falsifications des semences agricoles et sur les moyens d'en assurer la répression.

De tous les facteurs de la production végétale, la semence est certainement l'un des plus importants. On connaît le proverbe : « Telle semence, telle moisson. » Malheureusement, trop d'agriculteurs oublient que les semences renferment en germe les qualités et les défauts des plantes cultivées et ne leur accordent pas toute l'attention qu'elles méritent. Celles des plantes fourragères graminées et légumineuses se distinguent surtout par leur médiocre qualité. On sait que les plantes fourragères se récoltent avant la maturité. N'ayant pas l'habitude d'en produire des semences, l'agriculteur s'adresse au commerce qui le trompe fréquemment tantôt sur l'origine, tantôt sur la nature, sur la quantité ou sur la qualité de la marchandise vendue.

Le commerce des semences fourragères est devenu cosmopolite : la Nouvelle-Zélande nous envoie du dactyle, la Finlande du vulpin des prés. L'Amérique du Nord produit aujourd'hui la plus grande partie des autres graminées fourragères ensemencées en Europe. En même temps que l'Italie, elle exporte également d'importantes quantités de luzerne et de trèfle des prés. Le commerce les livre à la culture comme ayant été récoltés en France. M. Schribaux fait ressortir l'importance des dommages causés à l'agriculture française par l'introduction de trèfles et de luzernes d'origine étrangère. Les plantes qui en proviennent n'étant pas adaptées à notre climat, résistent imparfaitement à nos hivers. De nombreux champignons les attaquent, enfin il résulte d'expériences variées poursuivies par la Station d'essais de semences de l'Institut agronomique, qu'elles produisent 20 à 50 pour 100 de moins que nos variétés indigènes.

Les semences d'un prix élevé sont très souvent mélangées d'autres espèces de même apparence, mais d'une valeur marchande beaucoup moindre. C'est ainsi qu'à la luzerne, qui vaut en moyenne 200 francs les 100 kilogrammes, on ajoute de la minette qui en vaut quatre fois moins. L'avoine jaunâtre, cotée 30-40 francs, est frelatée avec de la couche flexueuse, une mauvaise graminée qu'il faudrait extirper de nos prairies si elle venait à s'y propager. On leste la fétuque des prés de ray grass, le vulpin des prés de brouque laineuse, etc.

M. Schribaux a introduit récemment en France une plante fourragère nouvelle connue sous le nom de vesce velue. La faveur dont elle jouit cette année a fait monter le prix des semences de 40 à 150-150 francs les 100 kilogrammes. M. Schribaux affirme qu'au moins la moitié des lots offerts actuellement sur le marché français et sur le marché allemand renferme de 20 à 40 pour 100 d'impuretés dangereuses, nielle et vesces sauvages, qui empoisonneront les terres cultivées pendant de longues années. Dans quelques échantillons, il n'a pas rencontré une seule graine de vesce velue.

On trompe également l'acheteur sur la quantité de la marchandise : aux graminées on ajoute des balles, aux légumineuses des matières minérales. Récemment le parquet de Gien a saisi chez un négociant de la même ville du trèfle des prés dans lequel M. Schribaux a trouvé 10 pour 100 de sable quartzeux coloré en jaune et 15 pour 100 de sable ferrugineux ; à la fin du mois de mai dernier deux négociants de Moulins, chez lesquels une perquisition a été opérée, ont avoué avoir mélangé pendant l'année courante 11 000 kilogrammes de sable à du trèfle violet.

Enfin, une fraude qu'on pourrait appeler classique tant elle est fréquente, consiste à introduire de vieilles semences dans des semences nouvelles. Il existe à Paris et en province des maisons s'occupant exclusivement de la vente de vieilles semences et qui ne craignent pas d'exercer leur commerce au grand jour.

Pour la création de prairies, l'agriculture demande ordinairement au commerce des mélanges tout préparés de semences de légumineuses et de graminées. Sur 10 échantillons analysés par M. Schribaux provenant d'importantes maisons de Paris, 5 étaient inutilisables ; les autres, composés avec moins de fantaisie, n'étaient pas non plus irréprochables. Ces mélanges, présentés à l'agriculteur crédule comme étant le fruit de patientes recherches, ne renferment le plus souvent qu'un ramassis de semences de toute nature qui ne trouveraient pas preneur si on cherchait à les écouler par espèces séparées.

M. Schribaux recherche quelles mesures il conviendrait de prendre pour donner au commerce des semences un caractère à la fois plus moral et plus rationnel. Déjà, à l'instigation de la Station d'essais de semences de l'Institut national agronomique, beaucoup de grands agriculteurs et de syndicats demandaient aux marchands grainiers de garantir sur facture la composition de leurs produits. Les acheteurs possèdent ainsi un titre qui, en cas de litige, sert de base aux opérations des experts commis par les tribunaux. Il est douteux que ces habitudes se généralisent jamais dans le monde des petits cultivateurs qui sont les victimes ordinaires des fraudeurs. M. Schribaux estime que l'intervention du législateur est indispensable.

En Angleterre, où depuis 1869 les fraudes de semences sont l'objet d'une jurisprudence particulière, l'expérience a démontré qu'une loi répressive serait inefficace. Par contre, des dispositions législatives surtout préventives ne pourraient manquer de donner de bons résultats. Le vendeur devrait être tenu, comme pour les engrais, de faire connaître sur la facture, la provenance et la composition de la marchandise.

La facture obligatoire a pour corollaire indispensable une analyse de contrôle que l'acheteur néglige presque toujours de faire exécuter. Ainsi conviendrait-il de reproduire sur les marchandises les indications de la facture. Ce serait le système de la facture et de l'étiquette obligatoires. En rendant publiques les garanties données par le vendeur, l'étiquette obligatoire permettrait aux officiers de police judiciaire, aux directeurs de stations agrono-

miques d'en vérifier l'exactitude et d'assurer ainsi la sincère application de la loi.

M. Schribaux pense qu'en attendant la promulgation d'une loi spéciale visant les fraudes de semences, le Ministère de l'agriculture pourrait intervenir très utilement en réorganisant les expositions où figurent ces produits. Chaque échantillon pour lequel on sollicite une récompense officielle devrait être accompagné des renseignements suivants : 1° nom, provenance et composition des semences ; 2° stock disponible et prix de vente. Avec ces indications, il serait facile de distinguer les semences de parade tirées souvent d'une mauvaise récolte grâce à un triage laborieux des semences qui correspondent bien à celles qu'on obtient dans la pratique. Chacun y trouverait son compte, le jury d'abord dont les appréciations seraient ainsi considérablement simplifiées, les visiteurs qui pourraient alors acheter des semences et traiter sur des bases certaines.

Enfin, ces dispositions feraient disparaître les musées ridicules que les marchands grainiers colportent d'exposition en exposition, musées auxquels un jury débonnaire accorde généreusement des récompenses servant trop souvent à leurrer les agriculteurs.

Les produits obtenus avec les semences du commerce représentent une valeur moyenne annuelle de 1400 millions environ. Si ces semences étaient de bonne qualité, la production augmenterait aisément à 10 à 20 pour 100, soit une plus-value annuelle de 140 à 280 millions de francs.

L'ABSENCE D'AIR AUTOUR DE LA LUNE

Depuis longtemps, les astronomes ont cherché à expliquer l'absence d'atmosphère autour de la Lune. La plupart des globes qui nous entourent sont enveloppés d'atmosphères plus ou moins denses ; pourquoi la Lune fait-elle exception ? Pourquoi la Terre, Vénus, Mars et Jupiter sont-ils revêtus d'une couche gazeuse, et pourquoi la Lune en est-elle privée ? Les profondes masses gazeuses dont le Soleil et d'autres astres sont munis, rendent tout à fait énigmatique le défaut absolu de ces gaz qui caractérise la Lune.

Une théorie explicative s'est enfin produite, qui est parfaitement d'accord avec nos connaissances physiques actuelles. L'absence d'air autour de la Lune est une conséquence nécessaire de la théorie cinétique des gaz. D'après les principes de cette théorie, que les physiciens admettent généralement, tout gaz, oxygène ou hydrogène, est composé de molécules se mouvant avec une extrême rapidité. Celles de l'hydrogène, par exemple, qui sont les plus agiles de toutes dans leurs mouvements, font en moyenne 1800 mètres par seconde aux températures ordinaires. Les mouvements de l'oxygène et de l'azote sont, en général, beaucoup moins rapides que ceux de l'hydrogène. Mais il faut remarquer que, au cours de leurs mouvements, certaines molécules atteignent individuellement des vitesses dépassant de beaucoup les moyennes. Ce point est important, car il sert de base à l'explication du phénomène que nous allons donner.

On peut démontrer que la masse et les dimensions de la Lune sont telles que si un corps était projeté de sa surface, — supposons à la vitesse d'un demi-mille par seconde (800 mètres), — il monterait à une hauteur très considérable. Cependant l'attraction de la Lune dominerait sa course ascendante et il finirait par retomber. S'il arrivait pourtant que le mouvement initial fût d'un mille (1609 mètres) par seconde, le projectile, selon les lois du mouvement, monterait toujours, et la Lune ne pourrait mettre en jeu aucune force d'attraction assez puissante pour le réattirer.

Imaginons un moment qu'une atmosphère d'oxygène ou d'azote se forme actuellement autour de la Lune. Les molécules de ces gaz s'élanceront avec la vitesse inhérente à leur nature ; mais, en somme, les vitesses dont elles seront animées ne dépasseront pas les limites sur lesquelles la puissance de la Lune exerce une action. Mais ces vitesses sont des vitesses moyennes, et il arrivera souvent que des molécules individuelles seront animées d'une rapidité égale ou plus forte qu'un mille par seconde ; si cela se produit dans les couches supérieures de l'atmosphère, les petites molécules quitteront tout à fait la Lune. D'autres particules suivront de la même manière et c'est pourquoi une atmosphère composée des gaz que nous connaissons actuellement ne pourra pas envelopper la Lune de façon permanente.

La Terre possède et conserve une atmosphère assez dense. La raison en est simplement qu'elle est assez massive pour retenir tout projectile ayant une vitesse moindre que 6 milles par seconde (environ 10 kilomètres). Les molécules d'oxygène et d'azote n'atteignent, paraît-il, jamais cette vitesse. D'où il vient que la Terre peut conserver l'atmosphère qui l'entoure et que la Lune n'est pas douée de ce pouvoir[1].

LA RÈGLE TOPOGRAPHIQUE

DU CAPITAINE DELCROIX

La règle topographique de campagne, que nous allons faire connaître, nous paraît destinée à rendre de grands services. Cet instrument, imaginé par M. le capitaine Delcroix, résout les petits problèmes relatifs à la connaissance du terrain, en forme et en position, à l'étude de la nature elle-même, à la construction et à la lecture des cartes. On peut avec cet appareil dresser un itinéraire rapide, un levé expédié, ou un croquis pittoresque à l'aide d'un tableau perspectif élémentaire. Six échelles usuelles donnent la réduction des longueurs. Une échelle de pente permet d'exprimer rapidement les pentes ordinaires. Employée avantageusement pour l'appréciation des distances de tir et des longueurs de la nature comme stadimètre vertical et horizontal, la règle permet, par une simple visée, de mesurer un angle horizontal ou vertical, ou les deux presque simultanément. La règle topographique s'adresse ainsi aux voyageurs, aux officiers, aux ingénieurs, à tous ceux qui pratiquent les sports de plein air, aux amateurs de croquis et d'observations intéressantes, aux explorateurs, aux membres des sociétés de tir, de gymnastique, d'instruction militaire, de vélocipédie et de sport nautique. On voit que ses usages sont nombreux.

La règle topographique est formée de deux instruments juxtaposés, la règle topographique et la boussole-rapporteur (fig. 1). L'appareil se compose d'une règle plate aux côtés taillés en biseaux. Sur ses

[1] Note de R. Ball, dans la revue *Science* (New-York), vol. XXI, n° 525. (*Ciel et Terre*.)

côtés, sont gravées deux échelles triples, donnant des échelles multiples l'une de l'autre. Sur le bord d'arrière, également biseauté, est gravée l'échelle des pentes pour l'équidistance de un quart de millimètre de la carte d'État-Major et cartes topographiques en général, et cela pour les pentes ordinaires de un demi à 10 centièmes. Sur la partie avant de la règle, est encastré un niveau sphérique. Enfin, sur le grand axe se trouve ménagée une ligne de visée expédiée, constituée par un cran de mire et un guidon.

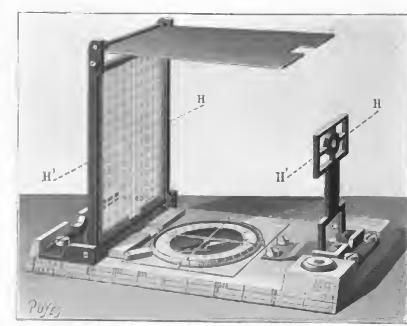


Fig. 1. — Règle topographique du capitaine Delcroix.

Une boussole-rapporteur, à limbe rectifiable, placée entre deux glaces transparentes, est encastrée, axe sur axe, dans la règle : elle est graduée de préférence en grades ou degrés centésimaux pour faciliter les calculs. Sur la glace supérieure sont tracées à angle droit deux flèches d'alignement. Quatre petits repères-colonnettes conservent les axes perpendiculaires et permettent l'orientation variable du limbe. L'aiguille de la boussole peut être immobilisée dans une position quelconque pour marquer les angles ; la boussole est facilement retirée de son encastrement et employée seule. A cheval sur le grand axe de la règle et en avant, se dresse une pinnule oculaire montée à charnière de façon à pouvoir se rabattre. La couleur variable des yeux et le point lumineux de l'œil peut amener des erreurs d'observation, aussi, a-t-il été substitué, au centre de l'oculaire, à la prunelle humaine, une prunelle en cuivre un peu plus petite, percée d'un visuel. Le rayon visuel est ainsi bien centré et la visée assurée.

A une distance de 100 millimètres de la pinnule oculaire, et parallèlement à son plan, est suspendu dans un portique vertical un miroir-perpendicule translucide, en verre platiné, quadrillé en millimètres, sur lequel sont marques deux axes perpendiculaires et disposés de telle manière, que l'axe horizontal du miroir et l'axe horizontal de la pinnule, forment un plan exactement parallèle au plan inférieur de la règle. Les divisions sont lues à droite et à gauche de la glace. Le portique vertical monté à charnière et à crémaillère peut se rabattre et prendre diverses inclinaisons. La figure 2 montre le mode d'emploi de l'appareil pour la visée normale, la figure 3 pour la visée par réflexion.


Fig. 2. — Visée normale.


Fig. 3. — Visée par réflexion.

Un couvre-lumière en laiton noirci sert d'écran aux rayons lumineux verticaux et protège la glace pendant le transport.

On peut avec cet appareil faire les opérations suivantes : mesure des angles horizontaux et report des distances (Planimétrie); mesure des angles verticaux et des différences de niveau (Nivellement); stadimétrie verticale et horizontale (Télémétrie); croquis pittoresque; tableau de perspective plane; réduction des angles à l'horizon.

LES GLACIERS DU SPITZBERG

Les régions polaires avec leurs énormes glaciers offrent aux géologues un intérêt de premier ordre. Ces immenses nappes cristallines sont des survivances de l'époque glaciaire, et, soumises à de patientes observations, elles peuvent livrer aux naturalistes le secret des formations quaternaires. Les terres arctiques sont de véritables laboratoires de géologie expérimentale.

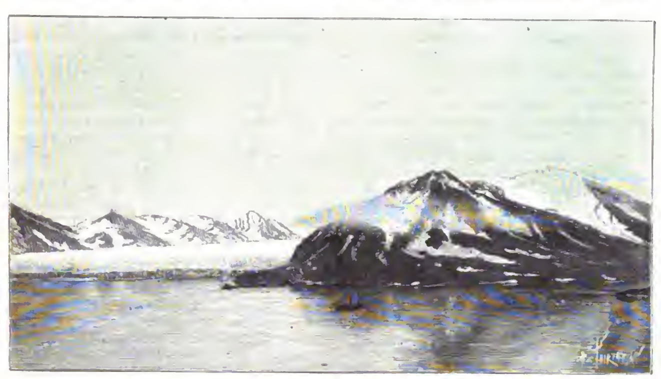
Depuis longtemps les savants scandinaves ont compris l'importance de ces études comparées et, dans ce but, ont entrepris d'importantes explorations au Grönland et au Spitzberg.

Pour relier leurs observations à celles poursuivies en Suisse sur le même sujet, mais dans un cadre différent, j'ai pendant quinze ans parcouru les Alpes, la Laponie et les régions polaires. Une première fois, en 1882, je visitai le Spitzberg et, l'an dernier, à bord du transport aviso *la Manche*, j'explorai à nouveau la côte occidentale de cet archipel arctique.

Dans les régions septentrionales le phénomène glaciaire se manifeste sous trois formes différentes.

Il y a d'abord des glaciers alpins, c'est-à-dire des courants de glaces issus, comme ceux des Alpes, d'amoncellements de névés entassés dans un amphithéâtre de montagnes et s'écoulant par une vallée avec les allures d'un fleuve cristallin. Sur les terres polaires ces glaciers sont rares et peu étendus.

Le second type de formation glaciaire, et celui-là particulier aux contrées du nord, est la carapace glaciaire, l'*inlandsis* des géologues scandinaves. Si les glaciers alpins peuvent être comparés à des fleuves, les *inlandsis* donnent l'image d'immenses lacs de glace. Ce sont de hautes et vastes nappes cristallines dont le trop-plein s'écoule par de larges et puissants glaciers. Le pays est comme submergé sous une inondation de glace et, sauf sur les bords du plateau, aucun pointement rocheux ne perce le blanc manteau. L'immense *inlandsis* du Grönland et celle de la Terre du Nord-Est au Spitzberg sont les exemples les plus connus de cette formation glaciaire.



Glacier de l'Est dans la baie de la Recherche (Spitzberg). (D'après une photographie de l'auteur.)

Entre ces deux types francs d'agrégat glaciaire, l'*inlandsis* et le glacier alpin, le passage est marqué par un genre mixte. Ce sont de hautes plaines comme les *inlandsis*, mais accidentées par des cimes rocheuses élevées qui fractionnent en bassins la nappe de glace et lui donnent, dans une certaine mesure, un *facies* alpin. A cette dernière catégorie appartiennent les glaciers du Spitzberg occidental, la plus étendue des terres constituant cet archipel polaire.

L'importance du phénomène glaciaire a été singulièrement exagérée au Spitzberg. On n'y rencontre point une nappe de glace d'un seul tenant, répandue sur toute la surface de l'île, comme on l'affirme souvent, mais simplement trois grands groupes glaciaires isolés par des zones plus ou moins larges exemptes de glaciers. C'est d'abord dans le sud jusqu'à la latitude de la baie Van Mijen (Belsound), un premier massif occupant l'île sur les deux tiers de sa largeur environ. Au nord-ouest, dans l'angle formé, d'une part, par la côte de l'océan Glacial et, de l'autre, par l'Isfjord, est située une deuxième zone de glaciers. La troisième couvre le nord-est du Spitzberg, au delà de la Sassenbay et de la Klaas Billen Bay.

Dans ces divers massifs le phénomène glaciaire ne présente pas la même énergie. Sur la côte Est il

se produit avec une puissance beaucoup plus grande que sur la côte Ouest et, dans cette dernière zone, son intensité varie d'une région à l'autre. Ces manifestations de l'action glaciaire nous donnent, par suite, le très intéressant spectacle des différentes étapes de la période glaciaire dans un même pays. Le massif du nord-est avec ses rares saillies rocheuses émergeant au-dessus d'une immense plaine de glace est un pays alpin soumis au maximum de glaciation. Le massif du nord-ouest, tout au moins dans sa partie Sud, dans l'angle formé par l'Isfjord et le Forelandssund, présente, au contraire, de hautes montagnes dégagées de glace. D'énormes glaciers remplissent jusqu'à la mer les vallées, mais autour de ces larges fleuves cristallins se dressent des chaînes de pics aigus. C'est, croyons-nous, une représentation exacte d'une région qui en est à la fin de sa période glaciaire. Ces deux degrés de glaciation se trouvent réunis dans le massif méridional de l'île, au sud du Belsound. La rive occidentale du Storfjord n'est qu'un énorme glacier avec de rares pointements rocheux comme le massif du nord-est, tandis que sur la côte Ouest du Spitzberg, la nappe de glace de l'intérieur atteint rarement le littoral. Du cap Sud au Belsound, deux glaciers seulement, ceux du cap Sud et de Torell arrivent jusqu'à la mer. Plus au nord, du Belsound à l'Isfjord, aucun courant de glace n'apparait sur la côte. Enfin, au centre du Spitzberg, de la Sassenbay à l'Agardhbay et à la Van Mijenbay, s'étend une vaste région contenant seulement quelques petits glaciers. Au milieu des grandes nappes glaciaires de l'île, il y a là une sorte d'oasis, recouverte d'une végétation relativement riche et habitée par de nombreux troupeaux de rennes. Dans un espace très rapproché, peuvent donc se trouver réunies des régions soumises à une période glaciaire et d'autres où la vie se manifeste avec le maximum d'intensité permis par le climat.

Ces considérations générales exposées, il nous reste à faire connaître les observations de détail faites au cours de notre dernier voyage. Nos études ont porté sur les deux glaciers de la baie de la Recherche, celui de l'Est et celui de la Pointe des Renards, tous deux issus du massif méridional.

Le glacier de l'Est (voy. la gravure) est un courant de premier ordre. Sa largeur n'est pas moindre de $2^{km},500$ et sa longueur atteint une quinzaine de kilomètres. A cette distance, les chaînes de montagnes encaissantes s'arrêtent brusquement comme des caps devant la haute plaine glacée qui lui sert de réservoir.

Ce glacier, comme tous ceux du Spitzberg, présente une pente très faible. Sur une longueur de 3 kilomètres il est déchiré de profondes crevasses ; au delà, ces fractures disparaissent sous une couche de névé. Tout différent est l'aspect du glacier de la Pointe des Renards dans sa partie inférieure. On n'y rencontre aucune crevasse, mais un réseau de petits canaux remplis d'eau courante qui découpent sa surface en ilots mamelonnés. La surface de ce glacier présente ainsi un aspect moutonné que l'on retrouve, du reste, sur d'autres courants de glace des régions du Nord.

Sur le glacier de l'Est, comme sur la plupart des courants de glace des terres polaires, les formations morainiques sont peu développées comparées à celles des Alpes et à l'importance de la masse de glace. Du côté gauche, la bande de glace souillée de pierres et des graviers est large seulement de 250 mètres, et à l'extrémité du glacier, la moraine ne dépasse pas une hauteur de 20 mètres. A 600 mètres du front actuel se trouvent d'anciennes moraines constituées par des graviers et de petits cailloux à angles émoussés. On n'y observe point d'éléments de grandes dimensions ou présentant des angles saillants. Les blocs offrant ce dernier *facies* sont rares dans les moraines des glaciers polaires.

Sur toute sa largeur le glacier de l'Est déborde en mer par une falaise haute d'une vingtaine de mètres au-dessus de la surface du fjord. Soumise à l'érosion constante des eaux, cet escarpement de glace s'éboule, surtout à basse mer, en formant de petits glaçons flottants. Pendant notre séjour dans la baie de la Recherche, de rares cas de fracture se sont produits et toujours les blocs mis en liberté étaient de petites dimensions (largeur 7 à 8 mètres, hauteur au-dessus du niveau de l'eau, 1 mètre), le glacier producteur étant actuellement en retrait.

Les glaciers du Spitzberg, comme ceux des Alpes, subissent des variations de longueur. Pendant un certain nombre d'années leur front déborde sur la mer ou sur les terres environnantes pour reculer ensuite en découvrant des plages de graviers. Les causes de ces oscillations sont encore inconnues et ce mystère ne pourra être pénétré que par de longues séries d'observations exécutées dans les diverses parties du globe.

Pour ce genre de travaux, la baie de la Recherche est une localité classique. Plusieurs des expéditions scientifiques qui ont visité ce mouillage ont relevé la position du front du glacier de l'Est et leurs observations permettent aujourd'hui d'établir l'historique de ce courant de glace depuis une cinquantaine d'années.

Le document fondamental est la carte de la baie levée en 1838 par les officiers de la *Recherche*. A cette époque, le glacier de l'Est était dans une période de crue. Sur la droite le glacier débordait vers l'entrée du fjord par un large promontoire, sa surface était hérissée d'aiguilles de glace et du front baignant en mer se détachaient à chaque instant d'énormes blocs. Il y avait alors afflux de glace provenant des régions supérieures.

En 1873, M. A.-E. Nordenskiöld signala un recul du glacier, mais à cette époque, il était encore accidenté d'aiguilles.

En 1882, lors de mon premier voyage au Spitzberg, les aiguilles avaient disparu et le glacier était comme affaissé sur lui-même.

En 1890, M. Björling, membre de l'expédition dirigée par M. Gustaf Nordenskiöld, constata, par

un croquis topographique, que le glacier de l'Est avait reculé de 2 kilomètres environ depuis 1858. Le mouvement de retraite s'est accentué depuis; d'après les relevés des officiers de la *Manche*, en 1892, son front se trouvait à 500 mètres en arrière de celui de 1890.

Très rapides sont parfois les variations de longueur des glaciers du Spitzberg. Ainsi, pendant l'hiver 1860-1861, un courant de glace qui était en repos combla un mouillage situé sur la rive Nord de la Van Mijenbay. A une époque antérieure, le même phénomène s'est produit dans le Hornsund.

Pendant que les glaciers de la baie de Recherche reculaient, dans d'autres parties de l'île, on constatait au contraire, un allongement des courants de glace.

Vers 1860, les glaciers du Spitzberg paraissent avoir subi une crue en coïncidence avec celle éprouvée par ceux des Alpes vers la même époque. A cette date, d'après Lamont, la baie de la Ginevra (Storfjord) aurait été envahie par un glacier et un autre courant de glace aurait réuni au continent l'île des Morses.

CHARLES RABOT.

VOYAGE D'UN LIVRE

A TRAVERS LA BIBLIOTHÈQUE NATIONALE, A PARIS[1]

Le livre placé sur les rayons peut être déplacé : 1° pour mouvements dans le magasin; 2° pour communication au public; 3° pour passage dans la Réserve.

Mouvements. — Nécessités par les entrées, ou par l'obligation de tasser encore davantage les imprimés, auxquels manque déjà la place, ils ont lieu pendant la fermeture de Pâques. Le public, à la dernière quinzaine du carême, vient se casser le nez sur la porte fermée de la rue Richelieu, où pend un écriteau : *La Bibliothèque rouvrira le mardi de Pâques.* Et chacun de se récrier : « Quinze jours de vacances! on n'est vraiment pas malheureux à la Bibliothèque! » Erreur complète. La vérité est que cette quinzaine de fermeture marque pour le personnel un redoublement d'assiduité et de peine. C'est alors que sont exécutés, autant que la pléthore actuelle le permet, les mouvements d'ensemble, comme nous venons de le dire; puis le nettoyage général, la revision des volumes emmagasinés dans la Salle de Travail : en un mot, tous les travaux incompatibles avec le service public. Sans oublier l'encaustiquage de la Salle de Travail. Le personnel de la Bibliothèque a, pour toutes vacances, le seul lundi de Pâques!

Communications au public. — Ceci est le plus intéressant des voyages du livre, puisque en définitive, la communication est la raison d'être de la Bibliothèque. La fréquence de ce voyage peut varier : depuis le livre qui est consulté plusieurs fois chaque jour, jusqu'à celui qui ne l'est pas une fois en un siècle.

[1] Suite et fin. — Voy. n° 1052, du 29 juillet 1893, p. 134.

Le mécanisme de la communication est celui-ci. Le travailleur, remplissant un bulletin de demande, y indique le numéro qu'il occupe dans les trois cent neuf places de la vaste Salle de Travail construite par Labrouste, achevée en 1868, et dont nous donnons l'aspect dans notre grande gravure (fig. 2). Il y porte, s'il les connaît, les indications bibliographiques indispensables, et même la cote, qu'il peut trouver, pour plus d'un demi-million d'articles, dans les catalogues partiels mis à la disposition du public. Puis il va à l'hémicycle remettre ce bulletin à un sous-bibliothécaire de service, qui le vise; enfin, il retourne à sa place et.... il attend.

Ici nous touchons encore à une question capitale. Les communications, à la Bibliothèque nationale, sont-elles promptes à obtenir, ou longues?

Il faut répondre sans hésiter (dans l'intérêt même de la Bibliothèque) : les communications sont généralement longues, souvent très longues. *Dix minutes, le double, ou même le triple,* dit l'Administrateur général lui-même, dans ses *Notes*. Les plaintes du public sont donc fondées; plaintes, mais non accusations. La lenteur des communications n'est point du fait de la Bibliothèque, et elle se produit malgré l'extrême dévouement du personnel. Elle tient à deux causes : l'une est du fait du public même, et avec le temps pourra disparaître en grande partie, mais jamais entièrement. L'autre est du fait du budget, et il suffit d'un crédit pour la supprimer.

Le fait du public, c'est le bulletin mal rédigé, et le cas est fréquent. Sur mille bulletins, *plus de trois cents* portent des indications seulement incomplètes ou approximatives, ou, ce qui est plus grave, fausses. Ces bulletins, loin d'être rebutés par les bibliothécaires, sont au contraire *rectifiés* par eux, au Bureau des Recherches établi dans l'Hémicycle (sous l'active et intelligente direction de M. Blanchet, conservateur adjoint chargé du service public). Sur chacun de ces bulletins fautifs où manquent les indications de l'auteur, de l'éditeur, de la date ou du format, où, par exemple *Butler* est écrit *Boucler; Cagnat, Gagnat; Garrucci, Gacoudchi;* où l'on donne comme nom d'auteur *Blanc* pour *Leblanc*, *Schwab* pour *Strauss*; *A. Régnier* pour *E. Régnier; Schmidt* pour *Schmitt* et même *Don Pasquale* pour *Pascual Gayangos*, — nous en passons, et des plus singuliers! — sur ces bulletins fautifs, disons-nous, les bibliothécaires dépensent des trésors de sagacité, d'ingéniosité, de ténacité, et d'un flair professionnel spécial qui leur fait deviner à peu près à tout coup *ce que le demandeur a bien pu vouloir dire* et *dans quel sens le public a l'habitude de se tromper*. Et alors les minutes passent, l'auteur du bulletin fautif, le travailleur qui ne sait pas dire exactement ce qu'il demande, s'impatiente, et voue à tous les diables le personnel qui est précisément en train de se livrer patiemment pour lui à des recherches compliquées, fastidieuses et longues!

Avec le temps, le nombre des bulletins incomplets ou fautifs diminue : le public des travailleurs

prend de plus en plus l'habitude de se servir, pour établir ses demandes, des instruments de recherches et des catalogues mis sous sa main dans la Salle de Travail; déjà le quart des bulletins fournissent d'eux-mêmes les cotes. Mais viendra-t-il un moment *idéal* où le Catalogue de la Bibliothèque ayant été publié, le public fournira toujours la cote, ne parlera plus que par cotes, et où les bibliothécaires répondront à toute demande incomplète en exigeant impitoyablement *la cote, la bonne cote?* Non. Ce serait là un triste idéal. On ne vient pas seulement à la Bibliothèque chercher ce que l'on sait; on y vient aussi chercher ce que l'on ne sait pas, et tâcher de trouver les livres pouvant exister sur une matière donnée. Et voilà pourquoi, en matière de dépôt public, il faudra toujours compter comme un élément capital de recherches l'élément complaisance, empressement, savoir et coopération des bibliothécaires. Et plus il s'agira d'un ordre de recherches étendu, nouveau, curieux, imprévu, exigeant des communications multiples et variées (comme cette vaste *Bibliographie de la Révolution* aujourd'hui entreprise par M. Maurice Tourneux), plus le concours du personnel de la Bibliothèque sera indispensable et important.

Voici donc le bulletin de demande rédigé, complété, rectifié, transmis aux magasins, s'arrêtant peut-être à l'étage du plain-pied, peut-être aussi ascensionnant dans les monte-charges et s'en allant loin, bien loin, au fond des combles, où un commis le prendra et cherchera le livre, lequel livre fera en sens inverse le chemin du bulletin de demande, jusqu'à la porte du magasin central où sa communication sera enregistrée; enfin le livre entrera dans la Salle de Travail et sera apporté à la place occupée par le communiquant qui l'a demandé. Ces diverses manœuvres sont longues, et cette fois, par le fait du budget. Nous connaissons maintenant l'étendue des espaces dans lesquels doivent s'effectuer les recherches, magasins et combles, nous savons qu'il y a 50 kilomètres de rayons. Pour desservir ces 50 kilomètres de rayons, il y a, en tout, un personnel disséminé de quatorze commis. Inutile de commenter ce chiffre. Que l'un des commis tombe malade, c'est une véritable perturbation dans le service! Notez que le courant des communications de la Bibliothèque — qui est aujourd'hui d'un demi-million d'ouvrages par an pour 160 000 communiquants — n'est pas régulier et constant, mais varie suivant les saisons et l'état de l'atmosphère, à son minimum en août : alors le service est possible; à son maximum en février, mai et novembre, époques où les travailleurs s'engouffrent dans la Bibliothèque comme un mascaret, plus de mille par jour; où les bulletins de demandes tombent comme grêle, tous à la fois. Il est clair que si un des commis en reçoit dix ou quinze d'un coup, et que s'il met deux ou trois minutes à évoluer, à parcourir les vastes magasins et à chercher un livre, la dixième demande ne sera servie qu'au bout d'une demi-heure. Le remède à cette situation est simple, encore une fois, c'est un crédit.



Fig. 1. — La Réserve de la Bibliothèque nationale, à Paris.

Après avoir été communiqué, le livre est réintégré à sa place; son voyage à travers la Bibliothèque est ordinairement terminé; jusqu'à la prochaine demande de communication. Une fois sur son rayon, le livre sera protégé par deux genres de surveillances : contre l'incendie par les rondes des gardiens; contre la disparition par ce qu'on pourrait appeler *le récolement constant* que les commis (les qua-



Fig. 2. — La Salle de Travail à la Bibliothèque nationale, à Paris.

torze commis) sont tenus d'effectuer, *sans interrompre leur service :* ils doivent toujours avoir l'œil à ce que nul manque ne se produise dans les séries confiées à leur vigilance.

Contre les brutalités matérielles que le public exerce sur le livre, il est enfin une mesure de salut, employée pour les livres précieux, c'est de les retirer des magasins ordinaires, où on les remplace par une fiche, et de les faire passer, par une pérégrination nouvelle, dans la Réserve.

La Réserve. — En langue administrative la Réserve est, elle aussi, un *magasin;* mais le terme ne nous paraît pas assez élevé ici. La Réserve est le *trésor* de la Bibliothèque; elle abrite ses livres les plus précieux, et il y en a quatre-vingt mille!

Matériellement la Réserve est une belle et longue salle occupant le premier étage de la Bibliothèque entre la place Louvois et la Cour (fig. 1). Elle est refendue par des bibliothèques, et dans sa hauteur, partagée en deux étages par une galerie à plancher de fer. Dans le promenoir du milieu, contre chacun des corps de bibliothèque, est une vitrine fermant à clef. La Réserve est fermée par des grilles, comme une geôle. Toutes les fois que son bibliothécaire spécial y pénètre, il doit refermer à clef sur lui; et lorsqu'il en sort, refermer derrière lui. Les livres de la Réserve ne sont communiqués qu'à une table spéciale, sous la surveillance constante et attentive d'un bibliothécaire; au besoin, les livres les plus précieux sont communiqués sous verre, pour éviter toute tache d'encre ou autre accident.

La Réserve de la Bibliothèque nationale renferme tout ce qui, dans notre grand Dépôt est plus spécialement remarquable et précieux par la beauté, la rareté ou l'intérêt, et dans tous les genres. Là est l'histoire du Livre depuis l'invention de l'imprimerie, et de la reliure depuis Louis XII. Prenez le premier livre qui vous tombera sous la main, à gauche, en tête de série; ce pourra être quelque *Bible polyglotte* d'Alcala reliée aux armes de Henri II, quelque *Talmud* aux armes du cardinal de Bourbon, le Charles X de la Ligue, ou quelque *Polyphile* des Alde, exemplaire de François Ier. Préférez-vous attaquer par la droite, en fin de classement? Vous pourrez mettre la main sur les journaux : la *Gazette de France* aux armes de Mortemart, ou bien *l'Ami du Peuple*, ou même le *Père Duchêne.* Mais quel *Père Duchêne!* L'exemplaire de La Bédoyère, frais, pur, propre, intact, vierge de marges : un *Père Duchêne* exquis, si ces mots ne jurent pas d'aller ensemble! Continuez, et passant entre les vitrines, où sont exposées des merveilles de reliure, vous trouverez dans la Réserve, où ils sont entrés de plein droit : les imprimés du quinzième siècle, les gothiques *français* du quinzième et du seizième siècle, les reliures historiques, notamment celles de la bibliothèque des Valois, éternel orgueil de la bibliophilie et de l'art du relieur-ornemaniste, les reliures d'art, les séries royales, les livres de luxe, ou rares, ou tirés à petit nombre (moins de cent exemplaires). Plus loin, c'est la collection des vélins, la plus riche connue (trois mille volumes) jadis disséminée, puis au commencement du siècle, groupée en un fonds spécial par Van Praet. (Quelques personnes ont écrit que Henri II, en bibliophile acharné et autoritaire, avait édicté l'obligation du dépôt d'exemplaires *sur vélin;* mais cela est une pure mystification.) Tout au fond de la Réserve, enfin, sept cents petits volumes, qui ne sont presque jamais communiqués, sont enfermés dans une armoire, qui ne s'ouvrant guère, est familièrement appelée *l'Enfer.*

Par opposition nous pourrons trouver le Paradis du Livre. C'est la *Galerie Mazarine* qui est le musée de la Bibliothèque. Ce musée est public, et personne ne devrait manquer de le visiter. C'est la galerie d'Apollon du Livre. Dans un local superbe est exposé, depuis 1878, un choix transcendant, effectué par M. Thierry, qui en a dressé un catalogue instructif[1], de sept cents ouvrages : impressions xylographiques, origine de l'imprimerie dans les Pays-Bas, à Mayence, Strasbourg, en Italie, en Espagne, en Allemagne, etc., à Paris et dans les diverses villes de France; histoire du livre à figures, histoire de la reliure.

Être admis dans la Galerie Mazarine est actuellement l'étape suprême et glorieuse du Livre à travers la Bibliothèque. Ainsi il y a déjà une sorte de hiérarchie dans l'imprimé, et une hiérarchie avec avancement : le Magasin ordinaire, la Réserve, la Mazarine. Cela nous amène à penser qu'un jour il pourrait bien y avoir un quatrième degré, mais par en bas; une sorte de *déversoir* où la Bibliothèque encombrée enverra reposer les bouquins sans intérêt, livres inutiles, réimpressions, et le fatras des journaux secondaires.

On dira que nous revenons toujours à cette question. C'est que, ayant commencé cette étude sans autre idée préconçue que celle d'initier le lecteur au service intérieur de la Bibliothèque, nous nous trouvons amené à une conclusion importante et très nette. La Bibliothèque Nationale, à n'en pas douter, est actuellement à un moment de crise. Elle se trouve aujourd'hui à la limite qui sépare l'ancien régime de la production modérée, du nouveau régime de la production centuplée et intensive. Outillée pour l'ancien système, tout va lui manquer, espace, argent et personnel, pour faire face aux nécessités nouvelles. Cela demande remède. S'obstiner à vouloir faire fonctionner la Bibliothèque de demain avec les ressources restreintes d'hier, est une chimère égale à ce qu'aurait été il y a un demi-siècle, à l'époque de la transformation des voies de communication, la conception de faire fonctionner les chemins de fer avec le personnel de l'exploitation des diligences!

HENRI BERALDI.

[1] *Bibliothèque nationale. Notice des objets exposés.* Champion, 1881. (En vente à la Bibliothèque.)

LA PHOTOGRAPHIE SOUS-MARINE

L'outillage zoologique du laboratoire Arago[1] s'est beaucoup enrichi dans ces dernières années. Grâce à la présence du bateau à vapeur qui permet d'évoluer dans la baie par les temps calmes, grâce aussi au scaphandre dont les marins pratiquent la manœuvre depuis plusieurs années, j'ai pu tenter mes premiers essais de photographie sous-marine. M. de Lacaze-Duthiers m'ayant encouragé dans cette voie nouvelle, nous avons fait établir les appareils nécessaires pour impressionner des plaques sensibles au fond de la mer[2].

Sans entrer dans le détail des appareils employés, nous nous contenterons d'en indiquer le principe. Un appareil photographique quelconque, de préférence, cependant, un de ces petits appareils à déclenchement qui permettent d'obtenir successivement plusieurs clichés et qui sont toujours au point à partir d'une distance donnée, est enfermé dans une boîte en métal ayant la forme d'un parallélépipède rectangle. Des lunettes formées par des verres plans enchâssés dans des bagues en cuivre sont disposées sur chacune des faces de l'appareil et correspondent aux viseurs et à l'objectif. Deux manettes placées à l'extérieur pénètrent par l'intermédiaire de presse-étoupes dans l'intérieur de la boîte et actionnent l'obturateur et le *déclencheur* des plaques. La boîte en métal est rendue étanche à l'aide de rondelles de caoutchouc; un ballon compensateur, fixé dans sa partie supérieure, atténue les différences de pression, en diminuant de volume quand la pression augmente à l'extérieur.

Voilà l'appareil photo-sous-marin constitué; pour le compléter, il faut y joindre un pied robuste et des poids qui donnent de la stabilité au système tout entier, quand il repose sur le fond. Dans quelques cas, il est nécessaire d'ajouter un appareil d'éclairage spécial pour remplacer la lumière directe du soleil. La première lampe que j'ai utilisée avait été construite et combinée par un ingénieur électricien, M. Chaufour; nous l'avons modifiée et transformée sur place, avec l'aide du mécanicien du laboratoire Arago, de la manière suivante :

Une lampe à alcool, allumée hors de l'eau, est placée à la partie supérieure d'un tonneau d'une capacité de 200 litres environ (réservoir d'oxygène). Elle est protégée par une cloche en verre, qui constitue le globe de la lampe et qui est solidement fixée au tonneau. En face de la lampe, on dispose un tube, en communication avec un réservoir rempli de poudre de magnésium; ce tube communique aussi avec un ballon de caoutchouc placé en dehors du tonneau et qui joue le rôle d'un soufflet.

Quand l'appareil est immergé, il suffit de presser plusieurs fois sur le ballon pour obtenir un courant de gaz et projeter dans la flamme de la lampe la poudre de magnésium qui achève de brûler sur un écran convenablement disposé. On peut brûler ainsi environ 5 grammes de magnésium. Si l'on opère près du rivage, par 1 mètre de profondeur, par exemple, on peut immerger l'appareil sans s'immerger soi-même et obtenir cependant des épreuves satisfaisantes, après des poses d'une dizaine de minutes, par lumière directe. Si l'on veut opérer par grands fonds, il faut descendre en scaphandre pour installer convenablement l'appareil photographique et viser le paysage choisi. Dans ce cas, en opérant à la lumière directe, même par grand soleil, la pose doit durer environ trente minutes, par des fonds de 6 à 7 mètres. Il me paraît indispensable, dans ces conditions, pour obtenir une image nette, d'interposer entre l'objectif et le milieu eau des verres colorés. Tous les clichés satisfaisants ont été impressionnés, un verre bleu étant placé en avant de la lunette. Un calme absolu est d'ailleurs nécessaire pour obtenir de bonnes épreuves. Cet inconvénient est supprimé quand on utilise la lampe au magnésium. J'ai pu me procurer des épreuves instantanées suffisantes, pendant un violent orage qui remuait le fond et par un temps sombre.

Le défaut général des clichés obtenus consiste dans leur peu de profondeur; les arrière-plans sont presque toujours à peine indiqués. Ce défaut sera, je crois, facile à corriger et me paraît résulter de l'imperfection de l'appareil photographique que j'ai utilisé. Pour obtenir une image nette, j'étais obligé de placer un diaphragme très petit en avant de l'objectif : on pourrait remédier à cet inconvénient en calculant un objectif qui serait baigné en avant par le milieu spécial, l'eau de mer.

En résumé, je crois avoir réussi à prouver : 1° que l'on peut prendre aisément, à la lumière directe du soleil, des photographies du fond de la mer à une faible profondeur (1 mètre à 2 mètres), sans que l'opérateur soit obligé de s'immerger lui-même complètement; 2° que l'on peut obtenir des clichés à la lumière directe du soleil par des fonds de 5 mètres à 7 mètres, en allant placer l'appareil au fond de la mer à l'aide du scaphandre et en l'y laissant séjourner de trente à cinquante minutes; 3° que l'on peut, à l'aide d'une source lumineuse artificielle (magnésium), prendre des vues photographiques instantanées, à une profondeur quelconque, la limite maximum dépendant uniquement de la profondeur maximum que peut atteindre le scaphandrier[1].

LOUIS BOUTAN.

[1] Voy. n° 659, du 16 janvier 1886, p. 97.

[2] Le plan de l'appareil a été donné par mon frère, M. A. Boutan, ingénieur des arts et manufactures.

[1] Note présentée à l'Académie des sciences par M. de Lacaze-Duthiers.

EXHAUSSEMENT DES CHEMINÉES D'USINES

SANS ARRÊTER LES FEUX
ET SANS ÉCHAFAUDAGE PRÉALABLE

Un travail fort curieux et méritant bien d'être signalé vient de se faire à Nancy, aux ateliers de filature et tissage de MM. les fils d'Emanuel Lang, à Bonsecours.

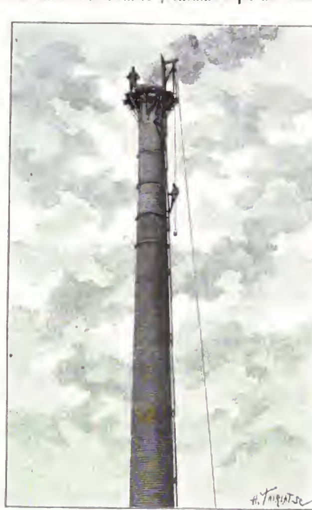
Une cheminée d'une trentaine de mètres de hauteur ne suffisant plus au tirage des chaudières à vapeur que l'on vient de doubler pour avoir une force motrice plus considérable, il fallait, ou construire une nouvelle cheminée à côté de l'ancienne, ou arrêter l'établissement pendant huit jours au moins pour surélever celle-ci d'une dizaine de mètres. L'une et l'autre solution devaient être très onéreuses, et l'on ne savait trop à laquelle s'arrêter, quand un ingénieur fit connaître à ces industriels la façon de faire très pratique d'un entrepreneur allemand, M. Auguste Bartling, à Bernburg (Anhalt), travail que nous allons expliquer.

Aidé d'un compagnon, M. Bartling commence par appliquer contre les parois et sur la corniche du soubassement ou socle de la cheminée, une première échelle qu'il y fixe en enfonçant entre deux

ou trois joints de briques, des crampons de fer recourbés, l'un à la base, l'autre au milieu de l'échelle, le troisième au dernier échelon. Sur ce dernier crampon, il vient appliquer une nouvelle échelle qu'il fixe aux parois de la cheminée comme la première, par quelques crochets de fer enfoncés sous un échelon dans un joint de la maçonnerie, et ainsi de suite. Quand cet échafaudage d'échelles l'une au bout de l'autre, aussi sommairement consolidé, atteint le faîte de la cheminée, les deux hommes y établissent une poulie simplement fixée à une équerre de bois attachée au sommet de la dernière échelle, et qui servira au montage des matériaux.

Mais avant de surélever la cheminée, il faut, n'est-ce pas, lui enlever son couronnement, toute la corniche qui la termine.

Ce travail ne demande guère qu'une journée à nos deux gaillards, et voici comment ils y procèdent : ayant fait préparer des demi-cercles de fer qui s'accouplent deux à deux au moyen de boulons pour former des couronnes du diamètre de la cheminée, ils fixent ce premier cercle sous la première moulure de la corniche, et y accrochent des crampons recourbés en S après lesquels ils suspendent des équerres en bois sur lesquelles ils placeront simplement une planche de deux en deux équerres, tout autour de la cheminée. Ces planches sont maintenues ensemble par quelques clous. La gravure que nous donnons de cet échafaudage, d'après une photographie, en fera mieux comprendre la hardiesse et la simplicité.



Travail d'exhaussement d'une cheminée d'usine.

Pas la moindre corde pour servir de garde-fou. Montant sur ce maigre bâti, voilà ces deux hommes, le pic à la main, enfonçant les coins entre chaque lit de briques pour les déjointoyer, prenant les matériaux de démolition sur un bras, comme nos domestiques se chargeraient de bois à rapporter du grenier, se retournant vers le vide et y précipitant leur charge. C'est tout simplement effrayant.

Pendant qu'ils accomplissaient cette première partie de leur tâche, nos ouvriers français de la même partie, travaillant à la construction d'une cheminée neuve dans une autre partie de l'usine, venaient admirer cette façon de faire et en répandaient le bruit en ville. C'est par centaines que les curieux stationnaient sur la place la plus proche pour voir ces hommes audacieux.

Quand le chapiteau de la cheminée fut ainsi rasé, il fallut commencer à la surélever.

La poulie fixée en haut de l'échelle, au faîtage, servit à monter le mortier et les briques, seau par seau. Un manœuvre qu'ils s'étaient adjoint, faisait marcher le treuil placé en bas, chargeait les seaux et les leur faisait monter. Les deux fumistes étaient alors curieux à voir, debout devant l'orifice de cette cheminée qui ne cessait de cracher les gaz et la fumée, jetant tranquillement la truelle de mortier sur le lit de briques déjà placé, y posant une nouvelle assise et continuant en tournant tout autour de leur fragile échafaudage.

Quand ils avaient ainsi remonté leur construction de $1^m,50$, ils fixaient à cette partie encore fraîche une nouvelle ceinture de fer serrée fortement au moyen d'écrous, et y suspendaient comme à la première des S pour accrocher de nouveau, une par une, les équerres qu'ils reprenaient sous eux, et remonter d'autant leur échafaudage.

Et de jour en jour, la cheminée s'élevait de 1 mètre à $1^m,50$. Huit jours après, l'œuvre était achevée, le paratonnerre replacé, l'échafaudage descendu, les échelles d'accès enlevées, et cette cheminée se dresse là comme un point d'exclamation. Elle est la première chez nous, croyons-nous, construite de cette façon ; mais elle a des aînées en Allemagne et en Alsace.

Comme références, M. Bartling cite les cheminées des fabriques de produits chimiques de Thann, de la Compagnie du gaz de Mulhouse, et quelques autres. Son prospectus annonce un travail non moins curieux, mais que nous n'avons pas pu voir : le redressement d'une cheminée qui penche. Nous en entendrons bientôt parler, et nous reviendrons, s'il y a lieu, sur ce sujet.

M. Bartling aura été le hardi créateur d'une école qui trouvera certainement chez nous des imitateurs.

A. Bergeret.

LE PONT A TRANSBORDEUR

DE PORTUGALÈTE EN ESPAGNE

Réalisant une conception de M. de Palacio, architecte espagnol distingué, M. Arnodin, ingénieur français, vient de construire entre Portugalète et Las Arenas, à l'embouchure du Nervion, près de Bilbao, un pont à transbordeur très curieux dont nous donnons une vue. Il a été inauguré dans les derniers jours du mois de juillet.

Rappelons tout d'abord, qu'un transbordeur répondant à un but analogue a été précédemment décrit dans la *Nature*[1] : c'est le pont-roulant établi par M. Leroyer entre Saint-Malo et Saint-Servan. Il franchit sur rails, que la mer soit haute ou basse, la passe de 90 mètres de largeur existant entre ces deux villes. Il s'agit dans ce cas d'une sorte de pylône roulant, supportant une plate-forme et qu'un système de câbles de traction fait aller et venir entre les deux rives.

La solution adoptée par MM. de Palacio et Arnodin et vérifiée par M. Brüll, ancien Président de la Société des ingénieurs civils avec le plus grand soin, est différente. Ces ingénieurs ont établi tout d'abord un pont suspendu rigide dont le tablier est à 40 mètres de hauteur au-dessus du niveau des hautes mers et qui franchit le débouché de 160 mètres de la passe maritime entre Portugalète et Las Arenas. Ce tablier



Vue d'ensemble du pont à transbordeur à Portugalète. (D'après une photographie.)

porte des rails sur lesquels roule un cadre muni de galets : au cadre sont finalement attachés des tirants métalliques portant au-dessus de l'eau une plate-forme, dite chariot-transbordeur, qui circule entre les berges ou quais d'embarquement.

On ne circule donc pas sur ce pont : il sert simplement de chemin de roulement ou de voie ferrée supérieure pour la circulation du cadre roulant.

Quant au chariot-transbordeur qui peut porter des voyageurs, des marchandises, des bestiaux et même des véhicules, il joue en quelque sorte le rôle d'un bac aérien ; mais il a sur le bac flottant qu'il a remplacé divers avantages importants : il ne peut pas chavirer et il fonctionne indistinctement, le jour ou la nuit, sans avoir à se préoccuper des brumes, des brouillards, ni de la marée.

Nous avons dit que le tablier du pont est à 40 mètres au-dessus du niveau des hautes mers : c'est dire que les plus grands navires peuvent passer sous lui avec leur mâture. La passe est entièrement libre et dégagée.

On n'arrive généralement au dégagement des passes maritimes du même genre qu'en faisant usage de ponts-levis, de ponts-tournants ou de ponts-roulants. Mais la portée de ces ouvrages mobiles est relativement peu considérable. Nous avons dit, en décrivant dernièrement dans la *Nature* le pont-tournant du Pollet, à Dieppe[1], que les plus grands ponts-

[1] Voy. n° 702, du 13 novembre 1886, p. 369.

[1] Voy. n° 1041, du 13 mai 1893, p. 37?

tournants ne peuvent guère dégager une passe de plus de 50 à 55 mètres d'ouverture: il y a loin de là aux 160 mètres aisément laissés libres par le pont à transbordeur de Portugalète.

De plus, les ouvrages tournants dont nous venons de parler, pèsent plusieurs millions de kilogrammes: ils exigent, pour se mouvoir, une force mécanique importante, onéreuse, et interrompent forcément la circulation pendant d'assez longues périodes.

Ces défauts n'excluent pas des avantages d'un autre genre, en tête desquels il faut citer, pour les ponts-tournants, l'absence de transbordements. Mais il n'en est pas moins vrai que le système qui vient d'être mis en pratique à Portugalète présente de remarquables facilités au point de vue de la simplicité du fonctionnement et de l'économie de la force motrice nécessaire pour l'actionner. Un pont proprement dit franchissant à 49 mètres de hauteur une passe de 160 mètres d'ouverture nécessiterait pour les abords, deux rampes de 800 mètres de longueur chacune avec une pente de 5 centimètres par mètre : il se développerait donc sur une longueur totale de 1760 mètres et nécessiterait, cela va sans dire, des travaux considérables.

Le pont-transbordeur hardi et remarquable que nous venons de décrire fait honneur aux ingénieurs français qui l'ont exécuté: il se rapproche, par la nouveauté de sa conception, des ouvrages du même genre qui ont valu à nos collègues les ingénieurs des Etats-Unis une juste réputation d'originalité.

Max de Nansouty.

UTILISATION DE L'ORTIE

L'ortie offre aux bestiaux une nourriture fraîche et d'autant plus précieuse qu'on la voit apparaître la première. Elle augmente la masse et la qualité du lait chez les vaches et chez les chèvres qui s'en nourrissent, et on doit à ce lait une crème plus abondante et une saveur plus sucrée. Il suffit, au printemps, de couper les jeunes pousses de l'ortie et de les laisser un peu se faner à l'air. Pourvu qu'on les mele ensuite, dans la proportion d'un quart environ, au foin et à la paille, on n'a rien à craindre de l'action de ses aiguillons sur la bouche des animaux qui la mangent avec avidité. Les fermiers intelligents recherchent beaucoup le fumier qui résulte de ce mélange, parce qu'il favorise singulièrement la culture.

Les volailles s'engraissent rapidement quand on les met au régime des graines d'ortie; on extrait de ces graines une huile d'un goût délicat qui, prise en décoction, favorise chez les jeunes mères la sécrétion du lait. Elle produit encore une dérivation dans certaines maladies; appliquée à l'extérieur, elle ranime la sensibilité des tissus de la peau, augmente l'élasticité des muscles et rend plus facile le jeu des articulations.

Olivier de Serres, le père de l'agriculture française, enseigne que « l'ortie rend une exquise matière dont sont faites des bonnes et belles toiles, mais dont, par malheur, il y en a si peu qu'on ne saurait faire d'autre estat que pour la curiosité ». En effet, depuis un temps immémorial, on fabrique, en Chine, des toiles merveilleuses, tissées avec la filasse que donne l'ortie blanche.

L'ortie lutte avantageusement contre les plus fins produits du plus beau lin ; enfin, elle a sur ce dernier le remarquable avantage de rouir complètement après un séjour d'une semaine dans l'eau.

Malgré tant de perfections, l'ortie reste, en Europe, reléguée parmi les parias des champs; on l'arrache impitoyablement partout où elle pousse si abondamment d'elle-même.

CHRONIQUE

Les graines du diable. — Il vient d'arriver à Paris un envoi de graines du Mexique qui ont fait sensation auprès des personnes qui les ont vues[1]. Ces graines parfaitement lisses et de la grosseur d'une demi-noisette, sont douées de mouvement. Quand on les pose sur une table, elles s'agitent, elles se retournent, parfois elles se déplacent et sautent jusqu'à un centimètre de hauteur. Les botanistes compétents les connaissent sous le nom de *graines du diable*. Voici en quoi consiste le mystère, qui nous a été rappelé par notre collaborateur M. J. Poisson, assistant de botanique au Muséum. Si l'on fend la graine mouvante, on y trouve un petit asticot bien vivant qui est l'auteur de ce curieux spectacle. Voici comment il se fait que cette larve se trouve dans la graine. La plante, qui est une *Euphorbiacée* du Mexique, est visitée par un diptère; l'insecte dépose ses œufs dans la fleur. Ceux-ci éclosent et la larve vit aux dépens de la graine. Quand la larve est adulte, elle a épuisé la provision de nourriture, et avant de se transformer en insecte parfait, elle se meut dans la limite de sa prison; sous l'influence des déplacements et de la chaleur qui augmente son agilité, elle exécute maintes cabrioles qui font déplacer son habitation. La graine, absolument close, paraît être ainsi douée d'un mouvement spontané bien fait pour exciter l'étonnement des observateurs non prévenus[2].

Chaloupe en aluminium. — On vient de mettre à l'eau, au quai d'Orsay, à Paris, un bateau en aluminium destiné à la prochaine expédition du commandant Monteil dans l'Afrique centrale. C'est une simple toue à fond plat capable de porter 15 tonneaux; son tirant d'eau maximum en charge n'est que de 20 centimètres. Elle a la forme d'une caisse métallique de 10 mètres de longueur sur 2m,50 de largeur; le fond se relève à l'avant et à l'arrière, qui sont de la même largeur que le milieu. L'ensemble pèse 1020 kilogrammes, soit 900 kilogrammes de métal et 120 kilogrammes de bois. Pour arriver à une telle légèreté, dit la *Revue industrielle*, le constructeur a dû employer l'aluminium; il a fallu surmonter la difficulté de laminer ce métal en grandes planches qui, dans ce bâtiment, ne mesurent pas moins de 1m,20 de longueur sur 70 centimètres de largeur et 3 millimètres d'épaisseur. L'usine Charpentier-Page a su la première réaliser le laminage et faire des cornières et des rivets avec un alliage d'aluminium à 6 pour 100, difficile à travailler. Ce bateau a été construit sur les plans de M. Lefebvre et monté dans les usines de MM. Castelin, David et Canion. Il est divisé en 24 tranches, dont chacune peut être portée

[1] Nous devons à M. Taillebois la communication de quelques-unes de ces graines.

[2] Nous rappellerons à nos lecteurs que les graines de Tamarin sautent parfois d'elles-mêmes de la même façon, sous l'action d'un petit ver emprisonné dans sa masse. Nous avons signalé le fait il y a quelques années (Voy. n° 680, du 12 juin 1886, p. 30), en citant aussi les coques des Euphorbiacées du Mexique.

à dos d'homme et qui s'ajustent entre elles au moyen de boulons. Les joints sont garnis de caoutchouc pour en assurer l'étanchéité. L'embarcation est munie de l'outillage nécessaire pour son montage rapide, et un approvisionnement d'aluminium et de caoutchouc est emporté en prévision de petites réparations. Grâce à des dispositions ingénieuses, toutes les tranches, sauf celles de l'avant et de l'arrière, sont interchangeables. On pourrait même supprimer l'une d'elles sans autre inconvénient qu'une réduction dans la longueur de l'embarcation qui conserverait ses qualités d'étanchéité et de navigabilité.

La fabrication des accumulateurs. — Dans sa séance du 21 juillet, le Conseil d'hygiène publique et de salubrité du département de la Seine s'est occupé du classement des fabriques d'accumulateurs électriques au rang des industries insalubres. La Commission chargée d'étudier cette question avait pour président M. Armand Gauthier et pour rapporteur M. Michel Lévy; elle avait été nommée le 17 mars, à la suite de la constatation dans les hôpitaux de Paris de plusieurs cas d'intoxication saturnine, survenus dans les fabriques d'accumulateurs. Les dangers d'ordre général qui caractérisent ces usines sont : 1° la manipulation des sels et oxydes de plomb parfois pulvérulents et susceptibles de produire des poussières nuisibles; 2° la production de fumées métalliques; 3° l'accumulation d'un mélange de gaz détonants dans les locaux où l'on procède à la formation des plaques. Après avoir visité un certain nombre d'usines et constaté combien diffèrent les divers modes de traitement du plomb et des matières actives des plaques, la Commission a été d'avis que, dans l'état actuel de cette industrie, on ne pouvait encore formuler de prescriptions générales; elle a estimé plus convenable qu'il fût statué, suivant chaque cas, par voie de prescriptions particulières à l'application desquelles on tiendrait rigoureusement la main. Ces fabriques seron rangées, selon le cas, dans la troisième ou même la deuxième catégorie des établissements insalubres. Les conclusions de la Commission ont été adoptées.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 11 septembre 1893. — Présidence de M. Lœwy.

Procédé mécanique d'analyse d'un mélange gazeux. — M. Meslans présente une Note sur une méthode de détermination de la densité des gaz applicable à l'industrie et n'exigeant presque point de manipulation. L'appareil est une sorte de baroscope qui présente cette particularité que les deux sphères à équilibrer sont rigoureusement pareilles. Elles se font exactement équilibre aux extrémités d'un fléau qui repose par un couteau sur un plan fixe. L'une des deux boules plonge dans l'air, et l'autre dans le milieu gazeux; de plus, l'air et le gaz sont maintenus exactement dans les mêmes conditions de pression et de température, au moyen d'une enveloppe d'eau. Grâce à cette précaution on évite bien des causes d'erreurs, en même temps qu'on simplifie le calcul et qu'on réduit la manipulation à n'être plus qu'une simple pesée, car la densité ressortirait rigoureusement du rapport des deux pertes de poids. On peut même construire un appareil qui, pour un gaz déterminé, fournit à tout instant la densité, sans qu'il soit besoin de procéder à la pesée et, par conséquent, à aucun calcul. Tel est le résultat que MM. Meslans et Frère ont obtenu en fixant au fléau une aiguille dont la pointe se déplace sur un cadran gradué. En appliquant un semblable appareil à un mélange de deux gaz, on peut en tirer, à tout instant, par la simple lecture, la composition du mélange, car la densité d'un mélange et sa composition, sont des quantités dépendantes l'une de l'autre. Il est donc possible de suppléer, par cette voie, aux analyses gazeuses dont la pratique a tant de peine à pénétrer dans l'industrie. C'est ainsi que cet instrument permet l'étude des gaz de la combustion, et par suite donne le moyen de régler l'admission de l'air dans les fours des générateurs, de manière à tirer tout le parti possible du combustible. Enfin MM. Meslans et Frère signalent une intéressante application de cette méthode à la recherche du grisou dans l'atmosphère des mines. D'après les auteurs, il est facile de déceler ainsi dans l'air la présence de 1/1000 de grisou. De son cabinet l'ingénieur peut surveiller l'atmosphère de la mine, à la condition d'être pourvu d'un aspirateur qui aille chercher l'air au fond des galeries, par l'intermédiaire d'un tuyau de plomb. M. Meslans continue avec M. Frère l'étude de cette dernière question et se propose de construire un avertisseur automatique destiné à prévenir les explosions souterraines.

Anomalies magnétiques en Russie. — M. le général Venukoff communique les résultats d'une importante série de déterminations de déclinaisons et d'inclinaisons magnétiques effectuées dans la Russie d'Asie par M. Schwartz, de Tachkent. Puis discutant les nombreux documents magnétiques accumulés sur la Russie d'Europe, il montre qu'il existe un véritable pôle magnétique près de Belgorod; de plus vers Grodno les lignes isogoniques au lieu d'être parallèles sont convergentes. Enfin à Saint-Pétersbourg on note une anomalie de 10 degrés dans la déclinaison de l'aiguille aimantée; mais cette anomalie ne serait point due à une cause naturelle, elle devrait être attribuée au voisinage d'une forteresse dans laquelle est emmagasiné un immense matériel en fer ou en acier.

Traitement des vignes phylloxérées. — M. de Mely apporte des sarments coupés sur des ceps de vigne attaqués par le phylloxéra et traités par le procédé qu'il a déjà décrit, c'est-à-dire par la tourbe imprégnée d'huile de schiste. Ces sarments sont de grande dimension et attestent une forte vitalité. Il a de plus recherché quelle pouvait être la résistance de la vigne à l'action de l'huile de schiste employée pure. Dans ce but il a expérimenté avec des doses variant de 20 à 200 grammes, et la conclusion à tirer de ses essais est que l'huile de schiste est parfaitement inoffensive. Un nouvel essai de la méthode va être tenté en Champagne où les conditions de développement de la vigne sont un peu différentes, par suite de l'énorme écart qui existe entre le poids des radicelles des vignes champenoises et le poids des radicelles des vignes du centre de la France.

Ch. de Villedeuil.

LAMPE-VEILLEUSE MOBILE

POUR ESCALIER

Beaucoup de personnes, soit par habitude, soit en raison de leurs occupations, rentrent chez elles le soir, après l'extinction du gaz. Or rien n'est désagréable et souvent même dangereux, comme de monter ou descendre un escalier dans l'obscurité.

Et il est indispensable pourtant, par économie et sécurité surtout, de fermer le gaz au [illegible]

la nuit, dans chaque maison. La lampe-veilleuse mobile qui ne dépense que 5 centimes par nuit, présente l'avantage d'*accompagner* soit en montant, soit en descendant, les personnes qui circulent dans un escalier, après l'extinction du gaz.

Le fonctionnement est simple : il suffit pour s'éclairer en montant, de prendre en main, au bas de l'escalier, un léger contrepoids fixé à la lampe par un cordon, et la veilleuse alors monte avec la personne en l'éclairant progressivement (fig. 1).

Lorsque l'étage où l'on doit s'arrêter est atteint, en abandonnant simplement le contrepoids, la veilleuse redescend d'elle-même jusqu'en bas, se tenant ainsi sans cesse à la disposition des nouveaux arrivants. Pour descendre de n'importe quel étage, en s'éclairant, il suffit d'appeler à soi la veilleuse, par la chaîne qui la supporte, ce qui demande trois secondes, et de prendre en main le contrepoids ; la veilleuse alors suit la personne jusqu'au bas de l'escalier.

Fig. 1. — Lampe-veilleuse s'élevant dans un escalier avec le locataire.

M. Arnaud Murat, l'inventeur de cet appareil, a résolu là un problème qui certes avait déjà été étudié par de nombreux chercheurs, mais ceux-ci, au lieu de résoudre la question sur place, avaient porté leurs efforts en créant divers modèles de petites lampes de poche qui malgré leur ingéniosité n'ont jamais répondu aux côtés pratiques que le public attendait.

Nous avons pu nous rendre compte du fonctionnement de l'appareil qui est installé dans l'escalier de l'immeuble portant le n° 16, *boulevard Montmartre*, où tout le monde peut le voir fonctionner.

La figure 2 donne le détail du mécanisme de cet ingénieux appareil. Un anneau A est fixé au plafond de l'escalier au centre de la cage, et retient une poulie C. Deux câbles, tendus parallèlement, vont du sommet jusqu'en bas, fixés au point B, et tendus par deux raidisseurs B'. La poulie C a une poulie correspondante en bas, en C'. Une chaîne D passe dans la gorge de ces deux poulies, et porte en F un contrepoids. La chape de la poulie du bas retient un poids P par une tige qui passe librement dans la barre R fixée au mur ou à l'escalier, retenant dans le bas tout l'appareil. Ce poids P tire ainsi sur la chaîne, et la maintient tendue toujours également. Un plateau H est traversé par deux tubes K auxquels il est soudé. Ces deux tubes sont reliés par une barre droite en S et S'. La chaîne et son contrepoids F traversent le plateau en V. Les câbles passent dans les deux tubes K et servent de guide à la lampe qui est vissée sur le centre du plateau. Les deux extrémités de la chaîne s'attachent au centre des barres S et S'.

Fig. 2. Schéma explicatif.

Le plateau, terminé en forme de T renversé) supporte sur ce T un rouloir formé de deux billes percées et reliées entre elles par un anneau ouvert L, formant les deux essieux des billes. Ce rouloir peut ainsi faire le tour du plateau, sans toucher ni la chaîne ni les tubes.

L'anneau L retient un cordon terminé par un gland en étoffe qui cache un poids M. Un régulateur placé dans la chape de la poulie du haut règle le mouvement de l'appareil à la descente.

Voici le mode de fonctionnement de ce système. Le contrepoids F est plus lourd que la lampe L et son support ; mais moins lourd que ceux-ci, quand on leur ajoute le poids M. Il en résulte que si l'on gravit l'escalier en tenant à la main le poids M, le contrepoids F descend, et la lampe vous précède, en vous éclairant.

Arrivé à l'étage que l'on voulait atteindre, en abandonnant le poids M dans la cage de l'escalier, le contrepoids F remonte, et la lampe redescend seule jusqu'en bas. Pour appeler la lampe de n'importe quel étage afin de l'utiliser en descendant, il suffit d'appuyer sur la chaîne côté F, jusqu'à ce que le poids M remonte à portée de la main, ce qui demande environ quatre secondes, du sixième étage.

On descend alors en tenant ce poids M, et la lampe vous suit, en vous éclairant jusqu'au sol.

X...., ingénieur.

Le Propriétaire-Gérant : G. Tissandier.

Paris. — Imprimerie Lahure, rue de Fleurus, 9.

LE PHONOGRAPHE D'EDISON EN 1893



Fig. 1. — Élèves d'une école à Chicago récitant des leçons au phonographe. (D'après une photographie.)



Fig. 2. — Le phonographe utilisé pour l'enseignement des langues. L'enregistrement.



Fig. 3. — Vérification des paroles enregistrées, devant servir à l'enseignement.

Bien qu'inventé en 1877, le phonographe est resté une simple curiosité scientifique, un véritable jouet jusqu'en 1888, époque à laquelle Edison substitua un cylindre de cire au papier d'étain qui servait à recueillir les impressions de la plaque vibrante. Les premiers types du nouveau modèle figurèrent à l'Exposition universelle de Paris, en 1889. Depuis lors, certaines modifications de détail ont amené l'appa-

reil à un état de perfection qu'il semble aujourd'hui bien difficile de dépasser[1].

Le modèle qui figure à l'Exposition de Chicago ne comporte plus qu'un seul diaphragme servant à la fois à l'impression de la parole et à sa reproduction ; de plus, la capacité des cylindres de cire a été accrue en réduisant le pas de l'hélice décrite par le style : ce pas n'est plus aujourd'hui que de un quart de millimètre.

A quels usages peut être appliqué le phonographe ainsi perfectionné? C'est ce qu'il nous a paru intéressant de rechercher pendant notre voyage en Amérique, et voici ce qu'il nous a été possible de recueillir. L'application la plus évidente, la plus directe, celle qui se traduit à l'Exposition par une recette réelle en dollars et en cents, est une pure amusette : elle consiste à mettre le phonographe à la disposition des visiteurs d'après le principe des tirelires automatiques. En mettant un *nickel* (5 cents ou 5 sous) *in the slot* (dans l'ouverture), on peut entendre un air, un discours ou un sermon dont le titre est indiqué à l'avance sur l'appareil : cette musique et ces discours mécaniques paraissent assez goûtés des Américains de l'Ouest.

Une deuxième application dont les résultats sont moins tangibles et moins immédiats consiste dans la substitution du phonographe à la sténographie dans la correspondance d'affaires.

La *North American Phonograph C°*, qui cherche à développer cet emploi, n'invoque pas moins de dix avantages en sa faveur : nous les reproduisons en leur conservant toute leur saveur américaine :

1° *Vitesse*. — On peut dicter aussi vite qu'on le veut sans avoir à se répéter jamais.

2° *Opportunité*. — On dicte seul, à toute heure du jour ou de la nuit, à sa convenance.

3° *Economie de temps*. — Pendant la dictée, la dactylographe peut être employée à d'autres travaux, et reproduit en écriture ordinaire avec une vitesse deux fois plus grande que si elle utilisait des notes sténographiques.

4° *Exactitude*. — Le phonographe ne répète que ce qui a été dit.

5° *Indépendance*. — On ne dépend pas de l'opérateur, car il est facile de remplacer une dactylographe, tandis qu'une bonne sténographe ne se trouve que difficilement.

6° *Economie*. — Le salaire d'une dactylographe est moindre que celui d'une sténographe, tout en donnant des résultats supérieurs.

7° *Simplicité*. — La méthode est si simple qu'il ne faut perdre aucun temps à l'apprendre. Vous commencez à travailler tout de suite.

8° *Absence d'ennuis*. — Le phonographe ne demande pas de vacances ni de repos. Il ne rechigne pas (*sic*) devant l'ouvrage.

9° *Progrès*. — Les hommes d'affaires qui sont le plus *dans le mouvement* font actuellement usage du phonographe et en parlent avec enthousiasme.

10° *Subdivision du travail*. — Dans le cas où vous avez à reproduire un grand nombre de lettres ou un long document, nécessitant l'emploi de plusieurs cylindres, ceux-ci peuvent être distribués à des dactylographes, économisant ainsi le temps et le travail.

Il ne nous a pas été possible de vérifier l'exactitude de ces différents dires en faveur des avantages du phonographe ; il nous semble cependant que le dire n° 9 est un peu exagéré, car à part la *North American Phonograph C°* elle-même, il nous a été impossible de voir, soit à New-York, soit à Chicago, une maison d'affaires utilisant le phonographe au lieu et place de sténographes. Il est probable que nous n'aurons pas eu la main heureuse.

Une troisième application dont on espère beaucoup, et que l'on s'efforce de vulgariser en la montrant à la World's Fair, consiste dans l'emploi du phonographe comme instrument d'éducation et d'instruction dans les écoles publiques. Les procédés qui utilisent cet appareil sont très variés : tantôt les élèves répètent successivement la leçon dans l'appareil et à certaines époques définies, tous les mois, par exemple. Ils peuvent alors juger des progrès réalisés dans la prononciation, l'articulation, la coupure des mots et des phrases, etc. ; tantôt la maîtresse d'école reproduit phonographiquement des passages classiques lus par les meilleurs lecteurs et les commente au passage ; tantôt l'élève récite sa leçon devant l'appareil qui la lui répète exactement, ce qui lui permet de juger tranquillement les fautes commises, fautes dont le cylindre conserve la trace scrupuleusement et sans démenti possible. Notre figure 1 représente, d'après une photographie, l'une de ces opérations phonographiques ; on voit les élèves qui, le cornet à la bouche, récitent à tour de rôle ce qu'ils ont appris. Ces élèves sont ceux de l'établissement de miss Walker, à Chicago. Quand leurs paroles sont enregistrées, le phonographe peut les reproduire en présence du professeur qui reconnaît la voix de chacun de ses élèves et qui peut faire des observations sur les erreurs commises et même sur les intonations. L'appareil est disposé pour enregistrer les paroles de 15, 20 et jusqu'à 30 élèves.

Le phonographe est appelé aussi à prêter son concours au prêtre qui prépare ses sermons, à l'avocat qui veut émouvoir les juges ou le jury, au conférencier qui veut enlever son auditoire en joignant une articulation irréprochable à une rhétorique fleurie, à l'acteur qui veut affiner ses effets, etc.

Enfin le phonographe est appelé à rendre des services signalés dans l'étude des langues étrangères, mortes ou vivantes. La Compagnie vend une série de cylindres sur lesquels ont été inscrits des mots et des

[1] Ce modèle a été décrit dans le n° 831, du 4 mai 1889, p. 363. Nous rappellerons à nos lecteurs que *La Nature*, pour le phonographe comme pour le téléphone, a donné l'histoire complète de cette grande découverte. Nos lecteurs trouveront dans la collection de *La Nature* la description des appareils successifs. Voy. les *Tables des matières* des dix premières années et de la 2e série de Tables, des dix années suivantes qui viennent de paraître.

phrases en grec, latin, français, allemand ou espagnol, suivant une certaine méthode imaginée par M. le Dr Richard S. Rosenthal, méthode dont l'exposé sortirait de notre cadre. Ces cylindres mis sur le phonographe reproduisent avec une netteté parfaite — nous en avons fait l'expérience — les mots et les phrases préalablement phonographiés par des personnes articulant avec netteté et précision dans leur langue maternelle. La figure 2 montre un professeur de langues étrangères enregistrant son enseignement. Quand les paroles inscrites ont été vérifiées (fig. 3), le cylindre peut servir à l'étude.

C'est peut-être dans l'enseignement des langues que le phonographe rendra, dans l'avenir, le plus de services, aussi nous-a-t-il paru utile de signaler dès à présent cette application qui commence seulement à prendre un corps et une forme réellement pratiques.

E. Hospitalier.

Chicago, le 25 août 1893.

LA THERMOGÉNÈSE

CHEZ LES ANIMAUX HIBERNANTS

Au récent Congrès de l'Association française pour l'avancement des sciences, à Besançon[1], M. Raphael Dubois, professeur à la Faculté de Lyon, a communiqué ses belles et intéressantes recherches sur la *thermogénèse des animaux hibernants :* elles montrent l'importance de la physiologie comparée dans l'étude de la calorification animale. Dans l'espace de deux à trois heures, une marmotte peut élever la température de son corps de 30 degrés et plus, grâce à une action nerveuse réflexe dont le point de départ se trouve dans le tube digestif et les organes urinaires, quand le réveil est spontané. Par de nombreuses vivisections sur des marmottes engourdies, M. Dubois a pu reconnaître les trajets centripète et centrifuge, ainsi que les centres où se fait le réflexe calorigène.

L'excitation centripète chemine le long de la moelle par les *cordons postérieurs*. Mais si l'on pratique une section *complète* de la moelle au niveau de la première vertèbre dorsale, on entrave déjà beaucoup le réchauffement automatique. Il est rendu complètement impossible si la section porte au niveau de la quatrième cervicale. Au-dessous de ce point, toutes les sections complètes de l'axe cérébro-spinal produisent le même effet. Il en est de même lorsqu'on pratique, par la méthode de Goltz, c'est-à-dire avec un jet d'eau, la destruction des couches corticales des hémisphères cérébraux. L'animal ne peut plus se réchauffer automatiquement; il « oublie » de faire de la chaleur, comme tout mammifère ou oiseau privé de la substance grise des hémisphères oublie de se nourrir ou de se mouvoir.

La voie descendante du réflexe calorificateur se fait principalement par l'*axe gris* de la moelle et par le *système grand sympathique*. L'extirpation des ganglions semi-lunaires entrave le réchauffement en modifiant le fonctionnement des organes glandulaires viscéraux et particulièrement celui du foie. M. Dubois considère cet organe comme le *foyer principal* où se produit la chaleur destinée à être ensuite distribuée à l'organisme par le sang. Par des explorations directes à l'aide du thermomètre et des aiguilles thermo-électriques, ainsi que par des ligatures portant tantôt sur les vaisseaux qui conduisent le sang au foie, tantôt sur ceux qui l'emportent du foie, M. Dubois prouve nettement le rôle calorificateur de la glande hépatique, rôle très difficile à bien mettre en lumière chez les autres mammifères. L'arrivée dans le cœur d'un sang plus chaud augmente l'activité du muscle cardiaque dont les battements s'accélèrent parce qu'il se comporte comme un muscle thermosystaltique.

M. Dubois établit expérimentalement que l'on a fait jouer au mécanisme respiratoire un rôle trop important dans le réchauffement. C'est ainsi que si l'on coupe la moelle au niveau de la quatrième cervicale ou du bulbe à une marmotte engourdie, on ne peut relever sa température avec la respiration artificielle, même très accélérée.

La tonicité musculaire, à laquelle certains auteurs font jouer un rôle si important dans la production de la chaleur animale, n'intervient que d'une manière très accessoire pour M. Dubois. Chez la marmotte très engourdie tous les muscles fléchisseurs sont en état de demi-contraction, ce qui fait que l'animal est roulé en boule pendant le sommeil hibernal, et cependant sa température ne dépasse que de quelques dixièmes celle du milieu ambiant. De plus, le peu d'importance de la tonicité musculaire dans la calorification animale peut être mis en lumière par une expérience dont le résultat est indiscutable. Si l'on coupe la moelle à un lapin au niveau de la quatrième cervicale, il se refroidit rapidement, car il se trouve dans un état analogue à celui de l'hibernant et pourtant la tonicité musculaire est exagérée; parfois même il y a de véritables contractions des muscles. Si sur un autre lapin on supprime complètement la tonicité musculaire en détruisant la moelle depuis la quatrième cervicale jusqu'à sa partie terminale, l'animal se refroidit comme le précédent et même un peu moins vite. Ce résultat ne tient nullement à ce que l'un des sujets rayonne plus ou moins de chaleur que l'autre, mais seulement à ce que ni l'un ni l'autre ne font assez de chaleur pour lutter contre le refroidissement. On peut s'assurer qu'il en est bien ainsi en introduisant les sujets en expérience, pendant le refroidissement, dans le calorimètre différentiel de d'Arsonval.

M. Dubois rejette également la théorie du réchauffement par le frisson : il y a bien des contractions fibrillaires dans certains muscles de la marmotte qui est en voie de réchauffement automatique, mais ces contractions sont un effet du réchauffement et non la cause de ce phénomène. Les frissons musculaires sont très marqués dans les muscles massétériens, très développés chez la marmotte, mais on peut les faire cesser immédiatement d'un côté, en comprimant la carotide correspondante, tandis qu'on les voit continuer de l'autre côté. Chez l'animal qui vient de mourir on peut même provoquer ces frissons musculaires en injectant de l'huile chaude dans la carotide, ou en appliquant sur le muscle un ballon de verre rempli d'eau chaude.

Ces considérations, et beaucoup d'autres encore qu'il serait trop long d'exposer ici et pour lesquelles je renvoie à son Mémoire, conduisent M. Dubois à admettre que la chaleur animale, dans l'état statique, est surtout d'origine glandulaire, que le foie est l'organe thermogène, et que c'est à tort que l'on a fait jouer à la tonicité musculaire et au frisson un rôle important dans le réchauffement ou dans la lutte contre le refroidissement.

M. Dubois ajoute que l'on ne doit pas considérer la chaleur qui se produit pendant le travail musculaire comme un déchet d'énergie comparable à celui qui résulte du frottement dans les machines, par exemple. L'élévation de température du muscle est une nécessité de son fonction-

[1] Voy. n° 1037, du 2 septembre 1893, p. 223.

nement, et la preuve, c'est qu'il ne peut plus fonctionner dès que cette chaleur lui fait défaut.

Ces expériences ingénieuses modifient beaucoup les idées admises sur l'origine et le rôle de la chaleur; elles éclairent vivement certains points de la thermogénèse animale, et font faire un grand pas à cette question si attrayante et si controversée de la physiologie.

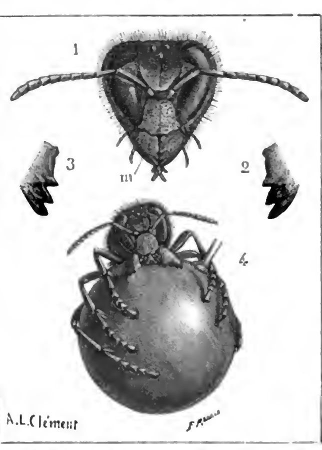
A. Ménégaux.

LES GUÊPES ET LES RAISINS

A plusieurs reprises, nous avons reproduit d'après la *Revue horticole* les discussions qui ont eu lieu entre les horticulteurs ou naturalistes, sur la question de savoir si les guêpes peuvent elles-mêmes entamer le raisin, ou si elles ne profitent que des entailles faites au préalable par les oiseaux ou par une cause accidentelle[1]. Après plusieurs articles contradictoires, M. Ricaud, qui a fait de nombreuses observations, affirme « que les guêpes n'attaquent que les raisins déjà entamés ». M. Salomon est arrivé d'autre part à la même conclusion : « les guêpes, dit-il, n'attaquent les grains qu'autant qu'ils sont perforés par d'autres causes ».

M. L. Henry ne partage pas la même opinion et nous donnons ici la dernière lettre qu'il a publiée à ce sujet dans la *Revue horticole*. Après avoir rappelé qu'il a vu des guêpes entamer la pellicule des raisins, fait qu'il a pu déterminer par l'expérience, M. Henry ajoute:

Pour ce qui est des déprédations sur les treilles, je n'ai jamais mis en doute la préférence des guêpes pour les grains déjà entamés. Mais, sans prétendre que cela se passe toujours de la sorte, je maintiens, pour l'avoir constaté d'une manière précise, que, l'an dernier, les guêpes ne se sont pas contentées des grains déjà perforés, et qu'en divers endroits elles les ont entamés elles-mêmes. En présence des affirmations de MM. Ricaud et Salomon, j'invoque le témoignage de M. Rouland, chef de pratique à l'École nationale d'horticulture de Versailles, et celui de MM. Jouin, de Plantières-lès-Metz, et Laurent, professeur à l'École d'horticulture de Vilvorde et à l'Institut agricole de Gembloux. Dans une lettre du 19 novembre 1892, ce dernier dit que, de l'avis de M. Joris, les guêpes attaquent fréquemment les raisins sans avoir recours à des collaborateurs, et que mon observation était donc confirmée par l'observation d'un vieux praticien. M. Émile Jouin écrivait des Pépinières Simon-Louis, à la date du 29 novembre 1892, que son père avait remarqué cette année que les guêpes n'avaient pas seulement attaqué les fruits crevassés, mais qu'elles avaient bel et bien entamé les fruits les plus intacts, et non seulement les poires et les raisins, mais aussi les pêches. Ces opinions contradictoires et émanant de personnes également autorisées laissent la question pendante. Seul, le point de savoir si les guêpes sont organisées de manière à pouvoir entamer elles-mêmes les fruits, est élucidé d'une manière affirmative par mon expérience directe et précise. D'une part, les guêpes entamaient elles-mêmes ou tout au moins auraient, l'an dernier, entamé le raisin à Versailles, à Plantières, à Vilvorde et ailleurs; d'autre part, à Beaune et à Thomery, elles ne suceraient que des grappes déjà entamées par d'autres causes.



Tête de guêpe et détails des mandibules (très grossi). — 1. Tête de guêpe vue de face. — *m*. Mandibules au repos. — 2. Denteture d'une mandibule en dessus. — 3. La même en dessous. — 4. Guêpe cramponnée à un grain de raisin; les mandibules sont ouvertes et cherchent à entamer le grain.

En présence de ces avis contradictoires donnés par des personnes également compétentes, nous ne saurions formuler une conclusion personnelle; mais cette année, il y a beaucoup de guêpes et beaucoup de raisins; il y a donc une occasion unique pour les observateurs. En attendant que le problème soit résolu, nous avons pensé qu'il était intéressant de donner la figure d'une tête de guêpe grossie. On verra que les mandibules de l'insecte sont charnues: il semblerait qu'elles n'offrent pas assez de consistance pour perforer facilement un grain de raisin, comme le montre le n° 4 de notre figure. C'est une simple observation que nous apportons. Nous attendrons une solution définitive de cette question si discutée[1].

[1] Voy. n° 1026, du 28 janvier 1893, p. 131.

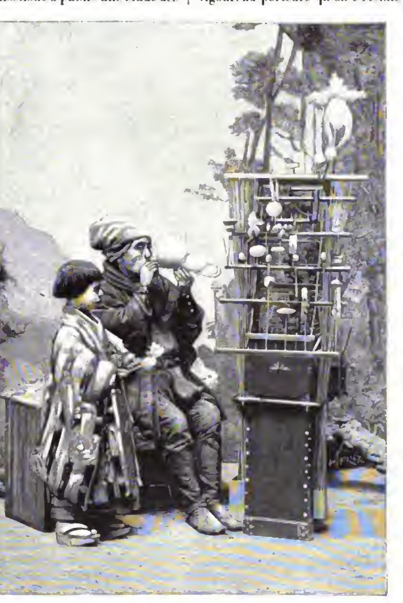
[1] Nous avons dit que les guêpes étaient fort nombreuses depuis quelques mois. Un de nos correspondants, M. J. A. T., nous écrit qu'il construit des pièges à guêpes fort efficaces. Il prend un gobelet de verre à l'ouverture duquel il place un entonnoir en fer-blanc. Pour l'appât on étend une couche de sirop à la surface intérieure de l'entonnoir et on en verse dans le verre avec un peu d'eau. Les guêpes viennent se noyer dans le liquide. — On recommande aussi, pour détruire les nids de guêpes, l'emploi de l'huile de pétrole ou du sulfure de carbone.

L'ENFANT AU JAPON

Les Japonais sont un peuple doux, gai, poli, aimable, plein de bienveillance et d'aménité, et, ce qui va bien avec ces qualités, aimant l'enfance par-dessus tout: on a pu dire avec raison que l'Empire du Soleil levant est le *Paradis des enfants*. Précisément, dans un récent numéro du *Popular Science Monthly*, le Dr W. D. Eastlake a publié une étude des plus intéressantes sur la vie au Japon, à laquelle nous emprunterons une gravure et des renseignements sur l'enfant au Japon, en complétant tout cela de données prises dans différents voyageurs qui ont écrit sur le Japon.

Dès le commencement de la vie de l'enfant, on voit se manifester cet amour que chacun a pour lui, il est la grande préoccupation de tous les instants, il est choyé par tous. Et d'abord, dès qu'il atteint son centième jour d'existence, c'est un événement et l'occasion d'une fête de famille où il tient la première place : les amis, les parents viennent le cajoler, lui apporter des jouets, des robes, des gâteaux, des cadeaux en argent. C'est l'âge où, dans les classes pauvres, on considère que le bébé peut être porté attaché sur le dos de son frère ou de sa sœur, de celle-ci le plus souvent, pendant qu'elle vaque à ses occupations, et passer ainsi la plus grande partie de la journée au grand air.

A ce propos, il nous semble nécessaire de faire remarquer que la santé de l'enfant est l'objet des soins les plus éclairés. Non seulement l'allaitement est fort prolongé, si bien même que l'on voit à chaque instant des enfants de quatre ans s'arrêter de jouer pour prendre le sein maternel; mais encore, à l'époque de la dentition, on fait manger aux bébés des aliments spéciaux, poissons et petits crustacés, pour leur fournir la chaux dont ils ont besoin. On s'ingénie à développer leur musculature : pour les enfants de familles pauvres au moins, dès qu'ils sont solides sur leurs jambes, on les habitue à porter un petit faix attaché sur leur dos, faix proportionné à leur petite taille, et dont on augmente le poids au fur et à mesure qu'ils grandissent. On en fait ainsi de ces vigoureux porteurs qu'on s'étonne de trouver sous la petite écorce du Japonais. Les pratiques japonaises en ce qui concerne les soins donnés aux enfants ont fait et font largement leurs preuves : si nous nous reportons à ce que disait M. Ourakami dans l'*Economiste français*, nous voyons en effet que la mortalité infantile est extraordinairement faible au Japon, ce qui permet à la population de s'accroître plus rapidement qu'en aucun autre pays du monde entier. Il ne naît que 30,2 enfants par 1000 habitants; mais on n'en compte que 276 morts avant cinq ans sur 1000, tandis que le chiffre analogue est de 341,2 en France, 355,6 en Prusse, 425 en Russie; d'autre part on n'y compte que 20,2 enfants morts par mille cas de décès au lieu de 25,8 en France et de 35,7 en Russie.



Le marchand d'*amé* au Japon.

Pour peu qu'on soit mélangé à la vie quotidienne au Japon, on y voit immédiatement quelle place importante y tiennent les enfants, et combien on s'occupe de leurs amusements et de leurs petites joies. Dans toute ville, il y a une série de marchands, de colporteurs qui ont les enfants pour uniques clients. Il y en a notamment une classe qu'on rencontre arpentant les rues en portant sur leur épaule, à la mode japonaise et chinoise, c'est-à-dire aux deux extré-

mités respectives d'un bambou horizontal, deux fourneaux où brule du charbon de bois. Arrivé à un coin de rue où il a coutume de trouver une partie de sa jeune clientèle, chacun d'eux s'arrête, et le voici presque aussitôt entouré d'un groupe d'enfants. Pour la modeste somme d'un ou deux *rin* (le rin vaut le dixième d'un *sen* ou 4 centimes), chacun d'eux peut avoir à sa disposition une petite tasse de pâte parfumée et une cuillère; il a le droit de faire cuire cette pâte sur la plaque de fer lisse qui recouvre chaque fourneau, il lui donne la forme qu'il lui plait, puis la dévore quand elle est bien dorée et bien croquante.

Le marchand d'*amé*, tel que le représente notre gravure, est aussi un fournisseur exclusif de l'enfance. Son fond de commerce comprend des tiges de roseau sèches, qu'on aperçoit, sur la gravure, debout dans son éventaire, puis une certaine quantité de *midzou amé*, espèce de pâte de malt. Pour satisfaire ses jeunes clients, le marchand, l'artiste (car le goût artistique se rencontre chez le moindre homme du peuple), place un peu de pâte au bout de son roseau, puis la pétrit ou la souffle pour lui donner telle ou telle forme, suivant le désir et la fantaisie de l'acheteur. Celui-ci explique ce qu'il veut, papillon, fleurs, gourdes, et il est aussitôt satisfait; quand il a bien admiré l'œuvre où a été dépensé un vrai sens artistique, il la dévore, la tenant par le roseau, ce qui lui permet de ne pas se poisser les doigts.

Les enfants, en dehors des fêtes religieuses ordinaires, où abondent toujours les jeux à eux destinés, les baraques de marchands de jouets, etc., ont chaque année deux fêtes spéciales. L'une est le *Sekou*, ou jour des garçons, célébré le 5 mai : des cadeaux sont donnés à chaque garçon, et on hisse pour chacun d'eux, au bout d'une perche au-dessus du toit, une énorme carpe en papier aux couleurs brillantes. La fête des filles est l'*Ohinasama*, ou « glorieuse déesse des jeunes filles »; elle a lieu le 3 mars. On peut dire que c'est le grand jour des poupées; les petites filles sortent toutes leurs poupées, en effet, et dans leurs plus beaux atours; elles étalent aussi leurs petits ménages, services à thé.

En dépit de l'affection profonde des parents pour leurs enfants, les Japonais ne sont pas démonstratifs comme nous autres Français : il est bien rare qu'une mère presse ses lèvres sur la figure de son enfant, même alors qu'il est encore tout jeune; frères et sœurs ne s'embrassent point, n'échangent pas de caresses, les sœurs doivent ne s'asseoir qu'à une certaine distance de leurs frères, ce qui ne les empêche point de se baigner en commun sans que personne y trouve rien à redire. Disons encore que les principales années de la vie d'une fille sont la troisième, la septième et la quinzième, époque où on la considère comme devenue femme; les époques notables pour les garçons sont la troisième année, la cinquième et la quinzième; c'est alors un homme!

Nous eussions voulu faire d'autres emprunts à l'étude de M. Eastlake; nous eussions montré les enfants allant en classe et en commun à six ans, les filles faisant huit ans de grammaire et deux à trois ans d'école normale supplémentaire, les garçons continuant dans des écoles spéciales. Il y aurait lieu également de montrer combien est large, chez les Japonais, l'éducation morale ou pratique, et d'indiquer comment, à la façon de Diderot, on éclaire filles et garçons sur quantité de choses que nous cachons soigneusement aux nôtres. Mais nous nous arrêterons là, pensant avoir fait encore mieux apprécier le peuple charmant du Nippon.

DANIEL BELLET.

ACIDIMÉTRIE

DES MOUTS DE RAISIN ET DES VINS FAITS

Le moût de raisin est un liquide complexe qui ne contient pas que de l'eau et du sucre en dissolution; il semble que la nature ait réuni dans ce précieux liquide, non seulement tous les éléments nécessaires à la constitution d'une boisson délicieuse, mais encore tous ceux qui sont utiles à sa conservation et même à son amélioration progressive. C'est ainsi que les acides tartrique, malique, tannique, pectique, etc., que contient aussi le jus de raisin, semblent par leur action sur l'alcool, tant au moment de la fermentation qu'après la mise en tonneaux, concourir à la formation des éthers et du bouquet du vin. Le vin doit d'ailleurs être assez acide pour que la matière colorante soit soluble et reste transparente et vermeille: il ne doit cependant pas l'être trop; car, dans ce cas, il serait désagréable à boire pour certains consommateurs. Si le moût n'était pas acide, la fermentation alcoolique serait peu active, elle ne serait pas aussi pure, car les ferments ennemis, lactique, mannitique, etc., se développeraient concurremment avec les levures alcooliques; si le vin fait n'était pas acide, il ne se conserverait pas et ne prendrait pas, en supposant qu'il puisse vieillir, ce bouquet et ce parfum qui sont constitués par les éthers développés précisément avec le temps par l'action des acides sur l'alcool du vin. Il est donc du plus grand intérêt pour le viticulteur de connaître exactement quelle est la richesse en acide de ses moûts, au moment de la vendange, et de ses vins faits.

La plupart des œnologues admettent que les vins les moins acides sont ceux qui sont les meilleurs; cette acidité varie entre 4 et 6 grammes par litre, évalués en acide sulfurique; on peut corriger l'acidité d'un moût et l'augmenter au besoin. Le plâtrage dont on a réglementé le dosage à 2 grammes par litre de vin avait pour but de favoriser le développement de l'intensité colorante et de faciliter la conservation du vin; il est considéré actuellement comme une fraude, et d'après M. Bouffard, l'éminent professeur d'œnologie de l'École d'agriculture de Montpellier, la tolérance de 2 grammes par litre de sulfate de potasse dans les vins est absolument insuffisante pour en assurer la conservation et en aviver la couleur. Plâtrer du vin à 2 grammes est donc une opération absolument inutile et M. Bouffard, ainsi qu'un grand nombre de chimistes œnologues, recommandent de remplacer le plâtrage par le tartrage de la vendange, c'est-à-dire par l'addition d'acide tartrique.

D'après M. Bouffard, l'acide tartrique, qui est extrait lui-même du vin, aide puissamment à extraire la matière colorante des pellicules du raisin, il donne aux vins de

l'arome et de la fraîcheur. Ajouté à un vin riche en potasse, il déplace l'acide malique et les autres acides organiques pour former du bitartrate de potasse qui se dépose. Les acides, mis en liberté, ne donnent au vin que la moitié ou les deux tiers de l'acidité de l'acide tartrique ajouté, parce que ce dernier est bibasique et que les autres acides sont presque tous monobasiques.

L'addition d'acide tartrique à dose exagérée est inoffensive; l'on n'a aucun intérêt à en ajouter trop à cause de son prix relativement élevé et on aurait dans ce cas un vin trop vert, trop acide et désagréable. En résumé, l'emploi de cet acide est recommandé de préférence, *à la vendange et dans la cuve*, lorsqu'on est en présence de vins manquant d'acides, provenant de vignes malades, mildewsées, ou chlorosées, de vins sucrés manquant de fraicheur ou enfin de vins se dépouillant mal et dont la matière colorante n'est pas dissoute, précisément par défaut d'acidité.

Pour le midi de la France, d'après les observations communiquées au dernier Congrès viticole de Montpellier (juin 1893), par M. Bouffard, l'acidité totale des moûts, évaluée en acide tartrique, ne doit pas descendre *au-dessous de 9 grammes par litre*. Cette dose d'acidité peut paraître exagérée, mais elle est nécessaire et d'ailleurs elle est considérablement atténuée par la suite, le vin en perdant bien un bon tiers. On évite la *casse* des vins en leur donnant comme acidité évaluée en acide tartrique, 4gr,6 au minimum. Pour le Midi, les vins acides sont généralement mieux cotés.

Les négociants en vins ont, d'après ce qui précède, un grand intérêt à doser l'acidité totale du moût et des vins blancs. On y arrive très facilement avec une liqueur alcaline titrée, en se servant comme réactif de coloration de teinture de phtaléine de phénol. Le dosage de l'acidité totale des vins rouges n'est pas moins facile et doit être également recommandé[1].

RESTAURATION DU GROS HORLOGE

A ROUEN

Doit-on dire : *le Gros Horloge*, ou *la Grosse Horloge* de Rouen? Il y a quelque cinquante ans, il ne serait jamais venu à l'idée de quelqu'un de changer son nom au *Gros Horloge*. Le *Gros* était tellement populaire à Rouen qu'on disait, paraît-il, d'une bonne montre : elle va comme le Gros. Mais ce siècle de progrès ne respecte pas les vieux usages. L'Administration municipale, offusquée sans doute de la faute d'orthographe s'étalant sur les murs de Rouen, a changé le nom de la vieille rue *du Gros Horloge*. Elle s'appelle déjà depuis longtemps *rue de la Grosse Horloge;* et *le Gros* lui-même s'est féminisé, au grand scandale des archéologues et des amis des vieilles choses. Après tout pourquoi *horloge* serait-il du féminin? La plupart des paysans le font du masculin, sans doute par atavisme, et il me semble qu'il n'est pas plus illogique de dire *un horloge*, que *un nécrologe*, *un martyrologe*, ou *un eucologe*, mots ayant tous une étymologie analogue. Je trouve même dans une note sur les origines du Gros Horloge que le lecteur pourra consulter avec intérêt dans le *Magasin pittoresque* (tome XXXVII), qu'un antique dictionnaire mettait *horloge* du masculin. Quoi qu'il en soit, puisqu'on vient de procéder à la restauration du Gros Horloge, autant lui restituer aussi son vieux nom qui va si bien avec sa physionomie archaïque.

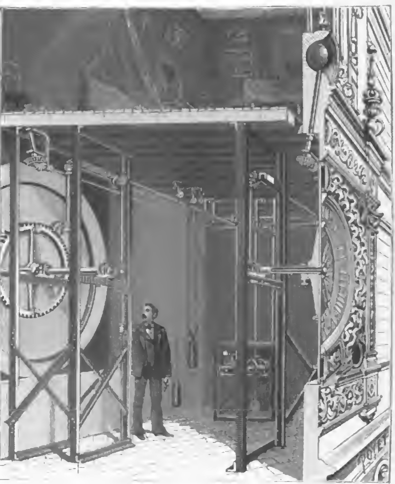
Tous ceux qui ont visité Rouen ont gardé le souvenir de la gracieuse arcade qui coupe la rue de la Grosse Horloge, et des deux vieux cadrans qu'elle supporte. Au-dessus des cadrans, sur la bordure, une ouverture laisse voir un sujet mythologique. Jusqu'à présent ce sujet changeait de temps en temps au gré du gardien de la Tour. Les uns disent avec le *Guide Joanne* que les disques progressaient autrefois toutes les heures; d'autres, et c'est le plus grand nombre, ayant remarqué sur les divers cartouches les signes du Zodiaque, pensaient qu'ils devaient faire un tour en un an. Plus haut une cavité hémisphérique avait dû contenir la lune. Quant aux rouages qui primitivement avaient fait fonctionner la lune et les cadrans, ils avaient disparu. L'horloge seule subsistait, laissant son aiguille inerte, mais sonnant encore les heures sur la vieille cloche d'argent. La Commission des monuments historiques décida de remettre en état cette horloge et d'en rétablir les fonctions, mais en respectant autant qu'il était possible le plan primitif. La direction des travaux fut confiée à M. Sauvageot, l'éminent architecte du Gouvernement, à qui incombait une tâche d'autant plus délicate qu'il fallait non seulement respecter scrupuleusement tout ce qui subsistait, mais encore rechercher ce qui pouvait avoir disparu. Le travail est aujourd'hui terminé et fait le plus grand honneur à son auteur. La restauration des disques portant les sujets en plomb repoussé fut confiée à la maison Monduit et celle de la partie mécanique à la maison Chateau père et fils, de Paris. L'horloge fonctionnant encore, on décida de n'y faire qu'un simple nettoyage conservant au mécanisme son caractère primitif. Mais le rouage dit des Zodiaques ayant disparu presque complètement ainsi que celui de la lune, il fallait les reconstituer. Il ne restait en effet du premier qu'une grande roue de champ attachée à la couronne mobile portant les cartouches représentant les sujets mythologiques. Cette roue de 672 dents avait été construite par un procédé fort ingénieux. L'auteur du rouage, n'ayant probablement pas à sa disposition de machine à diviser susceptible de tailler une pareille denture, s'était contenté de faire une grande crémaillère qu'il avait coupée de façon à conserver exactement le nombre de dents voulu. Puis il avait enroulé cette crémaillère pour en faire une roue complète qu'il ne restait plus qu'à commander par un pignon convenable. Ce pignon devait être monté sur un des axes de l'horloge. Mais il n'en restait plus trace.

Tout d'abord la Commission s'aperçut que les cartouches devaient représenter dans l'esprit de l'auteur les jours de la semaine, et non les signes du Zodiaque comme le voulait la croyance populaire.

[1] M. Dujardin, 24, rue Pavée-au-Marais, à Paris, a préparé à ce sujet des liqueurs titrées qui peuvent être employées sans connaissances spéciales.

Ils sont du reste au nombre de sept, et la fameuse roue dentée est divisée en un multiple de sept, 672 dents. Les douze signes du Zodiaque y sont bien représentés, mais inégalement répartis entre les sept cartouches. La Commission admit qu'ils étaient là plutôt pour rappeler les saisons, dont la succession des jours amène le retour.

Il était inutile de songer à faire fonctionner ces divers mécanismes par le mouvement de la vieille horloge. Voici la solution qui fut adoptée. On laissa la vieille horloge sonner les heures, respectant ainsi tout ce qui était susceptible de fonctionner. La maison Chateau fut chargée de suppléer au reste par un mécanisme remonté seulement toutes les semaines. Il est constitué par une horloge astronomique d'un type spécial qui mène les deux grandes aiguilles indiquant les heures sur les cadrans. Il n'y a pas d'aiguille de minutes; car le cadran primitif n'en comporte pas. Les aiguilles anciennes représentant l'agneau immolé avec sa croix, symbole à la fois de la piété des Rouennais et de leur industrie, furent restaurées dans leur forme primitive. Les cartouches en plomb, remis en état, comme toute la partie artistique, par les soins de M. Sauvageot, furent laissés sur leur couronne mobile, qui fut attachée par des boulons solides à une forte roue en fonte de 1m,50 de diamètre. Cette roue est montée à l'extrémité d'un arbre creux en fonte. Il est ainsi percé pour laisser passer à son intérieur la tringle en fer qui conduit l'aiguille au centre du cadran. Cet arbre repose sur deux robustes paliers comme ceux d'une transmission d'usine. Il fallait toute cette force pour assurer une fixité absolue à l'axe de rotation de la couronne des cartouches. Cette couronne toute montée en porte-à-faux, pèse plusieurs centaines de kilogrammes, et la moindre flexion dans cet ensemble peut produire l'arrêt du système. Les paliers sont fixés sur deux traverses métalliques horizontales, attachées aux montants d'un pylône vertical en fer, dont le détail est représenté sur la figure. La grande roue en fonte est dentée extérieurement, et est commandée par un pignon, mené lui-même par une transmission qui prend son mouvement sur le rouage spécial des jours. Ce rouage, monté sur le même châssis que l'horloge, ainsi que le rouage de la lune, reste immobile pendant toute la durée du jour. A minuit seulement il est déclenché par l'horloge au moyen d'un limaçon qui fait son tour en vingt-quatre heures. Le limaçon agit sur une détente qui produit le déclenchement. Un chaperon laisse filer le rouage jusqu'à ce que la couronne des cartouches ait opéré un septième de tour du cadran, ce qui a pour effet de changer le motif qui paraît par l'ouverture du guichet. L'horloge elle-même n'est aucunement influencée par les frottements considérables dus à la lourde masse des cartouches à faire tourner, grâce au dispositif employé dont l'effet est de soustraire le pendule organe régulateur à l'action de toute résistance extérieure (tringles, engrenages menant les disques et les sphères représentant les lunes). Le mouvement de l'échappement est entretenu par une force constante remontée toutes les 30 secondes par le rouage principal. La sphère représentant la lune tourne donc toutes les 30 secondes d'une quantité inappréciable et fait une rotation complète dans un espace de temps égal à la durée d'une lunaison, 29 jours et demi environ.


Fig. 1. — Mécanisme intérieur du Gros-Horloge de Rouen.

Pour donner au public l'aspect véritable des phases, les sphères sont divisées en deux hémisphères, l'un bleu foncé pour la partie dans l'ombre, l'autre blanc. La ligne de séparation de ces deux couleurs indique la position sur le disque lunaire de la ligne de séparation d'ombre et de lumière. On voit donc à tout moment de la journée l'aspect que présentera le disque lunaire dans la soirée. Les sphères tournent en 29 jours 12h 45m, quantité différant très

peu de la valeur moyenne actuelle de la révolution synodique de la lune, en ce moment fixée par l'*Annuaire du Bureau des longitudes* à 29 jours $12^h\,44^m\,2^s,9$. Cette valeur, comme on sait, change un peu de siècle en siècle et d'ailleurs ne correspond qu'à la durée moyenne d'une lunaison. En effet l'astre ne se trouve jamais en opposition avec le soleil à des époques absolument régulières. Cela tient à ce que le mouvement de la lune n'est pas uniforme. La lune suit les lois de Képler comme



Fig. 2. — Le Gros Horloge de Rouen. Vue extérieure. (D'après une photographie.)

tous les astres, et son excentricité étant trois fois plus considérable que celle de la Terre (1/18 au lieu de 1/60), les inégalités de vitesse de sa marche sont encore plus grandes. Si l'on remarque que pour la Terre le temps vrai arrive à différer du temps moyen de près de 17 minutes, on conçoit facilement que les dates des conjonctions et oppositions soient affectées de variations beaucoup plus considérables, puisqu'elles dépendent à la fois des deux excentricités des orbites lunaire et terrestre. De fait, elles atteignent plusieurs heures ; il en résulte que la pleine lune indiquée par la rotation des sphères n'est pas toujours en concordance rigoureuse avec la pleine lune astronomique tout en en diffé-

rant très peu. En effet, les sphères accusent avec une grande approximation la durée de la révolution synodique moyenne au lieu que les heures des pleines lunes indiquées sur l'*Annuaire du Bureau des longitudes*, par exemple, correspondent au moment où le centre de la lune traverse le même méridien que le centre du soleil, c'est-à-dire à la situation d'opposition véritable.

D'ailleurs si nous nous reportons au calendrier ordinaire qui indique les jours des phases, nous pouvons trouver une différence encore plus grande entre l'instant de la pleine lune indiquée par les sphères et le jour marqué au calendrier. Ce dernier indique, en effet, comme jour de pleine lune, toute la journée pendant laquelle se produit le phénomène absolument instantané. Il en résulte que, si l'on prend sur un calendrier ordinaire le temps écoulé entre deux pleines lunes consécutives, on le trouve variable et égal tantôt à 29 jours, tantôt à 30 jours.

En n'admettant aucun arrêt de l'horloge, l'écart entre la révolution synodique astronomique et celle indiquée par le mécanisme n'étant que de 57 secondes environ ou près d'une minute, il faudrait au moins 60 lunaisons ou près de cinq années pour mettre la lune en avance d'une heure, quantité inappréciable pour le public vu la lenteur de la rotation, erreur de même ordre que celle due inévitablement aux jeux d'engrenage, et à laquelle on peut remédier grâce au débrayage dont est pourvu le mécanisme que l'on peut mener ainsi à la main, indépendamment de l'horloge.

L'ensemble de ces trois rouages constituant une véritable horloge astronomique, est enfermé dans un meuble au milieu d'une chambre située au-dessus de la voûte. C'est dans cette chambre que s'attachent au plafond les poids et les renvois nécessaires pour transmettre les divers mouvements aux rouages des deux pylônes. Car tout se reproduit en double, les deux cadrans de chaque côté de l'arcade étant identiques.

La figure 1 représente l'aspect général de cette pièce à laquelle on accède par le vieil escalier de la Tour du Gros Horloge. Cet ensemble de l'horloge astronomique et des deux pylônes munis chacun de leurs rouages, constitue certainement l'une des horloges les plus considérables qui existent. Nous croyons en effet qu'il existe peu de rouages horaires dans lesquels une seule roue détachée de son arbre et des pièces adjacentes, arrive à peser 145 kilogrammes, le même arbre supportant en bout et en porte-à-faux un poids total de plus de 400 kilogrammes constitué par le disque et la roue qui le mène.

La figure 2 donne l'aspect extérieur de l'horloge, d'après une photographie. Cette photographie a été obtenue sur une glace orthochromatique Lumière, ce qui a permis de conserver sur le cliché l'aspect général du cadran, dont les dorures n'auraient pas manqué de venir en noir avec des glaces ordinaires.

X..., ingénieur.

LES ARBRES ET LA FOUDRE

Les nombreuses données qui ont été publiées au sujet de la préférence de la foudre pour certains arbres ont engagé M. D. Jonesco à faire quelques expériences, dont il a rendu compte. L'auteur a recherché comment des branches de diverses essences d'arbres se comportaient vis-à-vis de décharges électriques. Il a tout d'abord constaté que la conductibilité électrique plus ou moins grande des arbres doit être d'autant moins prise en considération que la tension électrique est plus forte ; quand celle-ci est suffisamment élevée, tous les arbres peuvent être frappés par la foudre. Mais des différences existent du moment que la tension n'est pas aussi élevée. La richesse du bois en eau est, contrairement à ce qui est admis, sans influence sur la conductibilité du bois vivant pour l'étincelle électrique. Par contre, cette conductibilité dépend beaucoup de la richesse du bois en amidon et en huile grasse. L'auteur distingue, avec M. A. Fischer, des arbres à graisse et des arbres à amidon et il arrive à la conclusion suivante : « Le bois frais des arbres a été, dans tous les cas, un mauvais conducteur de l'électricité, conducteur d'autant plus mauvais que le bois était plus riche en huile. Par contre, le bois frais, pauvre en graisse, des arbres amylacés conduisait relativement bien l'électricité. Il n'a pu être fixé de notables différences dans le pouvoir conducteur des diverses espèces. »

REMARQUABLE BLOC DE GRÈS

DU KREMLIN

Quand on sort de Paris par la porte d'Italie et qu'on se dirige vers Villejuif, on rencontre sur la gauche, à 300 ou 400 mètres des fortifications, une vaste carrière d'où l'on tire une certaine quantité de pierre à bâtir. Cette carrière, sise « au Kremlin » présente une belle coupe de *diluvium*, ou sables et graviers quaternaires, superposée au calcaire grossier. Dans sa partie moyenne ce diluvium renferme des blocs rocheux très variés et de dimensions très inégales : ce sont des meulières, des grès, des poudingues semblables à ceux qui sont associés aux sables supérieurs aux environs d'Étampes et même des fragments arrondis de granulite, de porphyre et d'autres roches cristallines tout à fait pareilles à celles qui font l'ossature du sol dans la région du Morvan.

Nos lecteurs ont sous les yeux (page 268) le portrait d'un bloc monstre de grès de Fontainebleau sur lequel M. Gilland, préparateur au Muséum, a attiré mon attention et qui présente, en effet, plusieurs particularités singulières[1].

C'est une grande table de 50 centimètres d'épaisseur et dont le contour est limité par sept pans. Partout la surface est polie, presque émaillée, comme il arrive aux roches qui ont été longtemps soumises à la friction de sable charrié par l'eau ou même par le vent. Les diamètres principaux de la

[1] M. Mœuf, propriétaire de la carrière du Kremlin, a bien voulu sur ma demande faire débiter le bloc qui vient d'être décrit, et je lui en adresse mes remerciements. Un gros fragment avec la face striée figure dans la collection du Muséum.

table gréseuse sont de 2^m,10 et de 1^m,75. Les sept côtés mesurent respectivement 0^m,84, 0^m,83, 1 mètre, 0^m,88, 0^m,76, 0^m,60 et 1^m,10. Ce dernier, contrairement à tous les autres, est d'origine artificielle et résulte de fractures faites au marteau dans l'espoir de débiter tout le bloc en pavés. Les ouvriers ont renoncé à la tâche à cause de l'extrême cohésion de la roche. En examinant la surface supérieure du prisme heptagonal surbaissé qui constitue la masse gréseuse, on y remarque des rayures évidemment fort anciennes, disposées par groupes ou faisceaux et ressemblant, à première vue, d'une façon tout à fait frappante, aux *stries* caractéristiques des blocs glaciaires. En certaines régions, ces délinéaments sont si serrés qu'on en compte jusqu'à une vingtaine sur une largeur de 30 centimètres. Leur longueur est très variable, depuis quelques millimètres jusqu'à 16 centimètres.

Un caractère tout à fait remarquable, c'est que beaucoup de ces stries, les plus longues, commencent par une partie un peu élargie, une sorte de cupule mesurant jusqu'à 6 millimètres de diamètre et se continuent avec une largeur progressivement moindre jusqu'à ce qu'elles deviennent invisibles.

Il y a sur la dalle au moins trois directions principales de stries disposées en faisceaux distincts faisant avec un même bord, pris comme ligne de comparaison, des angles de 40°, de 60° et de 90 degrés. Et il faut remarquer que toutes les stries parallèles constituant un même faisceau sont dirigées de la même façon, c'est-à-dire que leurs cupules sont toutes à une même extrémité et leurs pointes à l'autre : ce qui paraît témoigner éloquemment d'une uniformité complète dans les frictions d'où elles résultent.

Comme on voit, la plupart de ces caractères coïncident avec ceux des blocs glaciaires striés : il n'y a pas jusqu'à l'état spécial de la patine dans les stries qui ne semble constituer une ressemblance. Aussi une conclusion qui tout d'abord peut paraître complètement légitime, c'est de considérer le bloc gréseux du Kremlin comme attestant l'existence passée auprès de Paris de glaciers comparables à ceux qui subsistent à l'heure actuelle dans les hautes régions des Alpes et des Pyrénées, par exemple.

Disons d'abord que ce n'est pas la première fois que des roches striées sont signalées auprès de Paris. En 1870, M. Julien, actuellement professeur de géologie à la Faculté des sciences de Clermont-Ferrand, pensait reconnaître des moraines profondes dans des couches remaniées de divers points de la vallée de la Seine. C'est ainsi que, suivant cet observateur, le banc de grès de Fontainebleau, qui forme la surface du plateau entre les petites rivières d'Essonne et d'École, est recouvert d'un limon dans lequel abondent les galets striés. « L'aspect de ces cailloux est remarquable, disait M. Julien; leur forme polyédrique, les traces de frottement, leurs stries nombreuses, les font ressembler, à s'y méprendre, aux cailloux d'une moraine profonde. »

D'un autre côté et comme pour compléter ces indications, plusieurs géologues, Belgrand et Collomb surtout, annoncèrent l'existence, aux environs de Paris, de roches en places, polies et cannelées comme le sont celles qui servent de support aux glaciers

Collomb a étudié surtout à cet égard la colline de la Padole, en Seine-et-Marne, dont la surface, sensiblement horizontale, est un grès exploité pour le pavage. Ce grès est sillonné de nombreuses stries sensiblement parallèles et rectilignes, parfois très rapprochées, parfois à quelques centimètres les unes des autres et dont la longueur varie de 50 à 60 centimètres. Sur certains points elles se croisent légèrement sous un angle très aigu; elles suivent les ondulations de la surface exactement comme les stries qu'on observe sur les roches qui ont été frottées par les glaciers. Lorsque le grès est couvert par le calcaire lacustre de la Beauce, les stries ne se poursuivent pas sous ce revêtement.

A 3 kilomètres au nord de la Padole, près du village de Champcueil, il y a une autre butte de grès de Fontainebleau, faisant suite au même massif : sur le sommet très aplati, Collomb signalait un régime de stries en tout pareilles aux précédentes. Le grès y forme un petit plateau dénudé presque horizontal, ondulé comme celui de la Padole. Sur un point du côté sud, les tables de grès s'infléchissent brusquement; on y remarque un couloir rétréci par le bas, une espèce de *Karrenfelder* à forte pente; les stries y sont fortement accentuées; elles remontent le long des parois, comme on en voit au pied du pavillon Dollfus, au glacier de l'Aar.

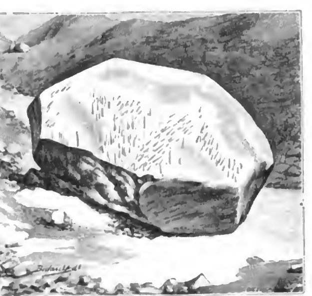
Collomb concluait sans hésiter que les glaciers seuls ont pu produire de semblables effets. Aujourd'hui il verrait dans le bloc du Kremlin, à côté des galets striés de l'Essonne, et des roches polies et cannelées de la Padole et de Champcueil, un bloc erratique complétant la collection des manifestations glaciaires aux environs de Paris.

Toutefois bien des objections peuvent être faites à cette manière de voir. Ainsi M. de Mortillet, qui a recueilli au Pecq, près de Saint-Germain, des silex très nettement striés, n'admet pas pour cela que les glaciers les aient apportés au point où on les ramasse aujourd'hui. « Les glaciers, dit-il, en glissant sur le sol, produisent, par leur poids, une trituration et un amalgame de tous les matériaux sous-jacents. C'est ce qu'on désigne sous le nom de *boue glaciaire*. Cette boue est caractérisée par le mélange d'éléments de toutes grosseurs qui se trouvent associés sans aucune trace de stratification et sans aucun ordre. Or, dans le diluvium ou terrain quaternaire de Paris, il n'y a pas la moindre trace de cette boue glaciaire. Les éléments, au contraire, sont bien lavés et groupés suivant leur grosseur ou leur poids. Le sable est séparé du gravier et le gravier des cailloux. Il y a toujours une stratification bien nette, bien marquée. Les cailloux striés se trouvent évidemment là dans un dépôt de formation fluviatile. Les glaciers, pesant lourdement sur le sol et tritu-

rant les éléments sous-jacents, réduisent surtout les débris fossiles en phosphate et en carbonate de chaux; aussi ne trouve-t-on pas de débris fossiles dans les formations glaciaires proprement dites, les formations dues à de véritables glaciers. Il en est tout autrement dans les dépôts quaternaires du bassin parisien. Ils contiennent en abondance des coquilles remaniées provenant de diverses assises tertiaires et très fréquemment aussi des ossements d'animaux de l'époque même du dépôt. Les *Elephas primigenius* sont communs et parmi leurs débris, ceux de jeunes individus se trouvent proportionnellement très nombreux; ce qui est très naturel dans les dépôts du grand cours d'eau où les jeunes se noient plus facilement que les vieux et, ce qui est inexplicable, avec un glacier. A l'époque quaternaire, il y avait donc, dans la vallée de la Seine, un grand cours d'eau et non un glacier. Quant aux stries, elles ont dû se former par l'effet des glaces flottantes. »

Peut-être, cependant, ne voit-on pas bien tout de suite comment des *glaces flottantes* peuvent strier des galets de silex. Pour le bloc du Kremlin il y a d'autres remarques à faire. Belgrand, Collomb et les autres géologues partisans de l'intervention glaciaire à Paris, avaient été obligés de rattacher cette invervention à une époque antérieure à celle où le diluvium s'est déposé. A la Padole comme à Champeneil, la direction des stries n'est pas en rapport avec celle du phénomène qui a façonné le relief actuel du pays. Les rivières, les vallées, les dénudations du plateau de la Brie sont, en moyenne, orientées vers le nord-ouest tandis que les stries vont au nord-est, dans une direction presque perpendiculaire. On en devait conclure que les vallées n'existaient pas encore lorsque ces stries se sont produites, parce que les glaciers, quel que soit leur volume, se moulent toujours sur les reliefs du sol. Ils cheminent comme les rivières en suivant le thalweg existant. Si les vallées de la Seine, de l'Essonne, etc., eussent existé à cette époque, les glaciers auraient naturellement pris la direction du nord-ouest. Le relief était donc différent de ce qu'il est aujourd'hui; ce qui ferait remonter la date de ces prétendus glaciers jusque vers la fin des temps pliocènes.

Sans insister sur l'incompatibilité de cette conclusion avec les autres données actuellement acquises au sujet de la climatologie quaternaire aux environs de Paris, il faut noter que le bloc du Kremlin n'est pas en place, mais noyé au contraire en pleine masse de diluvium. S'il était strié depuis l'époque pliocène, il est bien sûr que les traces glaciaires en auraient été effacées par le long passage à sa surface des eaux et des sables dans lesquels il était enfoui. Et le glacier tertiaire étant éliminé au moins pour ce bloc ainsi que les glaces flottantes dont l'action semble devoir être nécessairement inefficace, il faut évidemment rechercher ailleurs l'origine des stries qui nous occupent.


Bloc de grès strié provenant du « Kremlin », près de Paris.

Or, il semble que le problème soit tout à fait accessible, et que la production des stries soit compatible avec le régime d'un gros bloc gisant dans les conditions de celui du Kremlin. On a dit qu'il faisait partie du revêtement caillouteux étalé sur le flanc du coteau de Villejuif. Par le fait seul de la dénudation consécutive au ruissellement et à l'infiltration des eaux sauvages, il descend depuis bien longtemps suivant une direction dont la verticalité est plus ou moins modifiée par la déclivité du terrain. C'est un mouvement très lent qui a pour résultat de concentrer tous les résidus insolubles ou très cohérents des couches désagrégées et dissoutes dont l'épaisseur du sol était naguère constituée avec un relief qu'on peut parfois évaluer. Dans ce mouvement progressif un bloc suffisamment gros exerce sur les graviers placés au-dessous de lui une pression considérable et le moindre glissement doit dessiner à sa surface la trace de ces corps durs qui sont plus ou moins enchâssés dans les masses voisines : à de très faibles rotations du bloc doivent correspondre des faisceaux spéciaux de ces stries. Il semble que la forme indiquée plus haut pour chacun de ces petits sillons soit caractéristique : la cupule placée à leur tête correspondrait à la pression sensiblement verticale antérieure au glissement et la diminution progressive de la strie correspondrait au broyage du petit burin qui, après quelques centimètres de friction, doit être complètement porphyrisé. La surface striée du bloc est certainement sa partie inférieure, actuellement en haut par suite de la bascule du rocher lors de son éboulement.

En somme, le grès du Kremlin nous paraît offrir différents genres d'intérêt et, malgré l'apparence première, témoigner une fois de plus en faveur du caractère tranquille et progressif des actions qui ont déterminé le creusement des vallées et qui tous les jours, presque à notre insu, modifient encore sans relâche la surface du sol. STANISLAS MEUNIER.

LES HABITATIONS MÉTALLIQUES

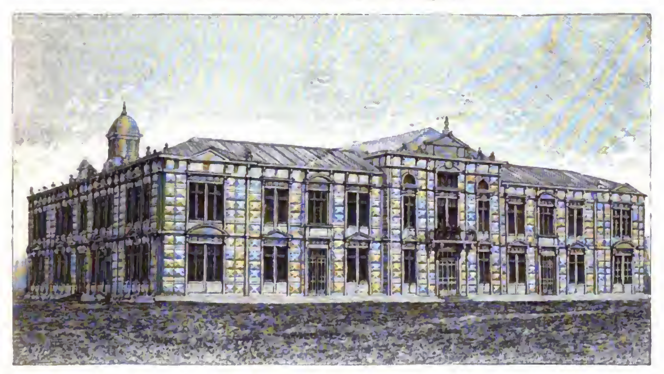


Fig. 1. — Système de constructions en tôles d'acier embouties et galvanisées à doubles parois. Écoles graduées supérieures de San José de Costa Rica.

Les ateliers de construction d'Hautmont (Nord) construisent en ce moment, pour la Compagnie des mines de Lens (Pas-de-Calais), une église en fer d'un système tout particulier et entièrement différent des constructions similaires usitées jusqu'ici. Cette construction est due à un ingénieur distingué, M. A. Vauthier. Nous allons expliquer en quelques mots les différences essentielles qui existent entre ce nouveau genre de constructions et les constructions métalliques ordinaires.



Fig. 2. — Église construite en tôles d'acier embouties et galvanisées à doubles parois.

Une construction métallique, maisons, bureaux, magasins, etc., comprend habituellement une ossature de fer suffisamment rigide et un remplissage en tôles ondulées constituant les murs.

Les inconvénients de ces constructions sont assez nombreux; nous citons les plus importants :

1° *Poids considérable.* — En effet, les tôles ne peuvent intervenir en rien dans la résistance totale: elles jouent à peu près le même rôle que la maçonnerie légère dans les bâtiments en fer et briques; elles servent uniquement à remplir les vides de l'ossature métallique et ne peuvent résister à aucune charge un peu importante; c'est donc finalement l'ossature qui doit tout supporter et on doit la calculer en conséquence.

2° *Température variable.* — En effet on conçoit que tout changement dans la température extérieure se transmet très aisément à travers la simple paroi métallique qui n'a souvent qu'un millimètre d'épaisseur.

3° *L'aspect décoratif* laisse beaucoup à désirer. Ces trois inconvénients sont supprimés avec le nouveau système dont nous nous occupons ici; en effet, l'ossature métallique est supprimée; l'intérieur de la construction est entièrement indépendant des variations atmosphériques; l'aspect décoratif ne laisse rien à désirer.

Pour atteindre ce triple but on constitue chaque mur au moyen de deux parois en tôle embouties; écartées de 160 à 500 millimètres, entretoisées horizontalement par des plats légers et raidies verticalement par de petits fers à T. Les murs ainsi constitués satisfont aux trois conditions énumérées plus haut, savoir :

Résistance *propre* comparable à celle des murs en maçonnerie : en effet, le solide creux ou *caisson* obtenu comme il vient d'être dit constitue une forme extrêmement favorable à la résistance.

Les murs *creux* et remplis d'air en mouvement opposent une barrière infranchissable aux variations atmosphériques; il ne s'agit donc que de produire une ventilation énergique dans les murs, ce qui est facile. L'aspect décoratif est aussi complet qu'on le désire, car on l'obtient par l'*emboutissage*, c'est-à-dire en soumettant les tôles à une sorte de repoussage sous l'action d'une puissante presse hydraulique. L'emboutissage raidit également les tôles.

Nous n'entrerons pas dans les détails concernant les portes, fenêtres, planchers, etc., toutes ces questions secondaires sont entièrement résolues. Nous voulons seulement indiquer les cas spéciaux pour lesquels ces constructions peuvent s'appliquer. Elles seront précieuses dans les pays soumis aux tremblements de terre, attendu que toutes les parties constituant la maison étant boulonnées entre elles, on n'a plus à craindre la chute des matériaux. Ces constructions s'appliquent aux terrains peu solides, comme aux environs des puits de mines et, en général, à tous les terrains où l'on peut craindre des dénivellations plus ou moins prononcées. Les raisons sont les mêmes que pour le premier cas. Lorsqu'on veut éviter des fondations, ces constructions seront fort utiles, car, relativement très légères, elles peuvent reposer directement sur un terrain de résistance moyenne. On peut les recommander encore pour les hôpitaux, les germes de maladies ne pouvant s'introduire nulle part et les murs se lavant avec la plus grande facilité sans humidité possible. Elles seront avantageusement utilisées encore pour les bâtiments devant être démontés une ou plusieurs fois, dans le pays ou les matériaux sont rares et la main-d'œuvre d'un prix élevé; pour les chalets et villas abandonnés une partie de l'année attendu qu'aucune humidité ni détérioration quelconque n'est à craindre, ce qui supprime toute surveillance; pour les personnes enfin qui désirent une construction en quelques semaines et habitable de suite.

Ajoutons à ce qui précède que les murs creux se prêtent on ne peut mieux à l'installation de tuyaux pour chauffage, fils électriques, tuyaux acoustiques, etc., que ces constructions sont complètement à l'abri de la foudre, d'après un principe de physique bien connu. La ventilation des chambres se fait très facilement en les mettant en communication avec les murs creux où il se trouve une colonne d'air ascendante comme nous le disions plus haut.

La fixation aux murs de tout objet se fait très facilement au moyen d'attaches spéciales.

Tout a été prévu et nous croyons que dans les cas spéciaux énumérés plus haut, ce genre de constructions est très digne d'être recommandé. Nous donnons ci-contre (fig. 1 et 2) deux spécimens de monuments actuellement construits et qui compléteront les détails que nous venons de publier : il s'agit d'une grande école et d'une église.

X..., ingénieur.

CHRONIQUE

L'Observatoire du Mont-Blanc. — M. R. Bischoffsheim, de l'Institut, a reçu, à la date du 14 septembre, la dépêche suivante qu'il a communiquée aux journaux. Nous la reproduisons à titre de document du plus haut intérêt dans l'histoire de la science à notre époque.

Chamounix, 12 septembre, 10 heures, matin.
(De l'Observatoire du sommet du Mont-Blanc.)

« Cher confrère, Observatoire en place; gros œuvre est terminé. Il ne reste plus rien à faire que les aménagements intérieurs. C'est un succès auquel tout le monde ne croyait pas et qui est dû à l'entrain de nos courageux travailleurs dont plusieurs sont restés plus de vingt jours sans descendre; et aussi au temps extraordinairement favorable d'août. Les treuils adoptés pour usage sur la neige que je leur avais mis entre les mains ont parfaitement fonctionné et grandement contribué au succès et soulagé les travailleurs.

« Je m'en suis beaucoup servi pour mon ascension. C'était chose curieuse, extraordinaire, de voir les matériaux mis en mouvement par ces engins, gravir les pentes glacées de la cime, chantier d'un genre nouveau que la science seule pouvait vouloir et réaliser. J'espère qu'on pourra utiliser l'Observatoire pour certaines observations cet automne. Nous n'avons eu aucun accident de quelque gravité à déplorer, ce dont je suis bien heureux. Je remercie encore mes collaborateurs parmi lesquels vous comptez grandement. Détails par lettre suivront pour Académie et collègues de notre société. »

JANSSEN,
Membre de l'Institut.

Nous applaudissons au magnifique résultat qu'a obtenu, avec une rare persévérance et une admirable énergie, notre savant astronome.

Une curieuse cause d'incendie. — *La Nature* a récemment insisté sur les incendies qui se produisent parfois sans cause appréciable : nous trouvons, à ce sujet un récit assez curieux que publie un de nos confrères de la presse américaine. Une servante était en train de nettoyer un tapis dans une ville du Minnesota, et pour cela elle y passait un chiffon enduit de pétrole; elle avait mené à bien le tiers de sa besogne, quand elle s'aperçut qu'il restait un endroit encore un peu terne, et, pour le faire *revenir* complètement, elle le frotta vigoureusement. Presque immédiatement son chiffon prit feu, et les flammes s'étendirent au tapis entier. Le frottement paraissait bien être la cause déterminante de l'inflammation, mais comment l'élévation de température avait-elle pu se produire? M. G.-D. Shepardson, professeur de l'Université de Minnesota, saisi de la question, a trouvé une explication très plausible. « J'ai fait, dit-il, sous le climat si froid et si sec du Minnesota, une

série d'expériences qui éclairent ce problème d'un jour particulier. J'ai dans ma chambre un tapis qui est une source puissante d'électricité ; quand le temps est au froid, on ne peut y poser le pied sans se sentir électrisé. En y frottant les pieds, j'ai réussi à en tirer des étincelles de 3 millimètres de longueur et même plus dans certaines conditions favorables. Bien entendu, ce phénomène ne se présente pas constamment ; mais quand la température atteint 30 degrés, il devient assez fréquent pour être très gênant. » M. Shepardson ajoute que le climat très sec du Minnesota est particulièrement favorable à ces manifestations électriques, bien autrement que celui de New-York ou de la côte en général ; on y peut, par exemple, électriser très facilement les cols de fourrure ou les vêtements, et il est probable que, dans le cas qui nous intéresse, le frottement du chiffon sur le tapis a produit une étincelle qui a déterminé l'inflammation. On connaît des cas analogues d'incendies ainsi causés par l'action d'étincelles électriques, notamment le fait de cuves de benzine qui avaient pris feu dans une usine par suite du frottement de tissus, à la surface desquels s'étaient produites des étincelles.

Photographies de la Voie lactée. — Le professeur E.-L. Barnard, de l'Observatoire Lick, a pris des photographies très intéressantes de la Voie lactée, avec un objectif de 6 pouces d'ouverture et 31 pouces de foyer. Les images obtenues, embrassant un grand champ, condensent tout en les renforçant les différentes formes des nuages stellaires qui composent la ceinture lactée. Les premières photographies prises en août 1890, avec un temps de pose de trois heures quinze minutes, montrent la région du Sagittaire. Dans celle donnant l'aspect d'une partie de la constellation du Cygne, voisine de γ, on remarque de curieux points noirs et des stries sombres, dont l'origine paraît douteuse. M. Ranyard suppose qu'ils sont produits par un milieu obscur placé entre nous et cette partie de la Voie lactée. M. Barnard, au contraire, croit qu'ils proviennent de véritables trouées dans les nuages stellaires. Des photographies de la région environnant M. 11, dans l'Écu de Sobieski, prises avec des temps de pose différents, deux heures quarante-cinq et quatre heures trente, montrent des différences notables qui changent complètement l'aspect de cette région de la Voie lactée, et qui font croire à M. Barnard qu'elle est formée de couches stellaires à différentes profondeurs dans l'espace.

Boussole marine perfectionnée. — M. Lephay, lieutenant de vaisseau, a imaginé d'apporter aux boussoles marines certains perfectionnements qui ont pour objet de rendre plus aisément visibles leurs indications et d'assurer la route au plus près d'un cap donné. Ces perfectionnements consistent à projeter un faisceau lumineux plan sur deux miroirs disposés à l'intérieur de l'habitacle, l'un mobile placé d'équerre, et par son centre, au centre même de la rose mobile fixée au barreau aimanté ; l'autre, ayant même centre et fixé au couvercle de la cuvette. On obtient ainsi, par réflexion, deux lignes lumineuses, l'une fixe, l'autre mobile et qui s'éloigne plus ou moins de la ligne fixe, ce que l'on apprécie aisément à l'aide d'un limbe gradué fort amplifié. Grâce à ces dispositions, le timonier, les gradés de la timonerie, l'officier de quart, pourront vérifier chacun, sans fatigue, les indications du compas et maintenir le navire dans la direction donnée, à un degré près. Des essais tentés à bord du *Marengo*, de l'*Epervier* et à bord de l'*Isère* ont donné des résultats satisfaisants, qui permettent d'espérer que le nouveau compas rendra des services à la navigation à grande vitesse.

Production des mines d'or russes. — D'après les statistiques officielles relatives à la production de l'or en Russie, pendant l'année 1892, nous voyons que, grâce aux nouveaux procédés employés, le rendement des mines s'est fort amélioré. Ainsi, la production d'or a atteint 2601 pouds, soit 42 600 kilogrammes environ, au lieu de 2382 en 1891, et de 2041 pouds seulement en 1885. En fixant la valeur moyenne du poud d'or (le poud russe représente 16 380 grammes) à 14 104 roubles, on peut dire que le produit s'est élevé, en 1892, à 36 670 000 roubles, ou plus de 125 millions. Dès à présent, il faut donc prévoir que la Russie va jouer un rôle bien plus important qu'elle ne l'a fait jusqu'ici, dans la production minière du monde. Disons, en terminant, que du chiffre total de 2601 pouds donné pour l'année dernière, 2480 ont été extraits par l'industrie privée, tandis que 121 pouds seulement proviennent des mines du Gouvernement impérial.

Le Dante et la connaissance de la Terre à son époque. — M. Dollo a appelé récemment l'attention de la Société belge de géologie sur quelques conceptions scientifiques du Dante. Voici ce que disait, vers 1320, l'auteur de la *Divine Comédie :*

1. La Lune est la cause principale des marées.
2. La surface de la mer, sauf le relief des vagues, est unie.
3. Il existe une force centripète (chute des corps).
4. La Terre est sphérique.
5. La Terre émergée n'est qu'une simple protubérance à la surface du globe.
6. Les continents sont groupés dans l'hémisphère septentrional.
7. Existence de l'attraction universelle.
8. L'élasticité des vapeurs est une puissance motrice.
9. Soulèvement des continents.
10. Existence des éléments chimiques, plus ou moins dans le sens de Lavoisier.

Une roche canon. — Il existe sur la côte d'Irlande, près de Horn head, dans le comté de Donegal, une excavation naturelle dans une roche du littoral qui est universellement connue en Grande-Bretagne sous le nom de « Canon de Mac Swiney ». Le rocher dont il s'agit est percé d'un trou vertical de 25 centimètres environ de diamètre, dont les parois sont polies par l'eau qui s'y précipite à chaque marée. En effet ce trou communique avec une grotte creusée sous la roche et où la mer monte avec le flot ; quand l'eau est tout à fait haute et qu'elle est un peu agitée, elle vient s'engouffrer sous la voûte, puis jaillit en une colonne de plus de 30 mètres d'élévation. Mais chaque jaillissement est précédé et suivi d'un bruit sourd comme l'explosion d'un coup de canon : c'est de là que vient le nom de canon donné à cette roche, qui a été forée évidemment par l'effort continuel de l'eau. Quant au nom de Mac Swiney, il se perd dans la nuit des temps, et l'on n'en connaît point l'origine. C'est là une curiosité intéressante, dont on trouve un exemple sur nos côtes, près de Royan ; il se trouve un trou tout à fait analogue qui s'appelle *puits de Lauture*. Cela devrait du reste s'écrire de l'*Hauture*, « de la haute mer », suivant ce radical qu'on rencontre encore dans l'adjectif *hauturier*, « qui fréquente la haute mer ».

—◇—

ACADÉMIE DES SCIENCES

***Séance du* 18 *sept*. 1893. — *Présidence de* M. Lacaze Duthiers.**

Très courte séance de vacances, qui n'a duré qu'une demie-heure; nous n'aurons à signaler qu'une seule communication.

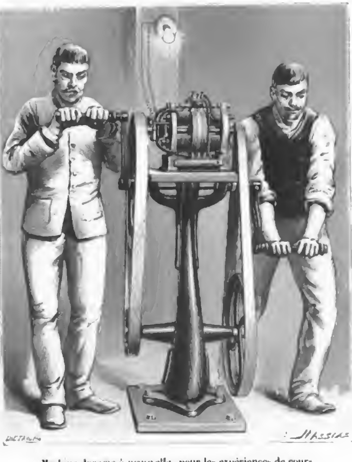
Le Pont de Forth. — M. J. Bertrand lit une lettre de remerciements adressée à l'Académie par sir John Fowler au sujet de l'attribution qui lui a été faite, d'une récompense, dans la dernière séance publique annuelle. On se rappelle, en effet, que le prix Poncelet fut décerné en commun à sir John Fowler et à sir Benjamin Baker, comme ingénieurs ayant conçu le plan du célèbre pont du Forth, le plus grand pont métallique du monde. Ce pont franchit, à une hauteur de 47 mètres au-dessus des plus hautes mers, le golfe du Forth qui, en ce point, a une largeur de près de 2400 mètres, et supprime une lacune, dans les communications par voie ferrée, entre Édimbourg et le nord de l'Écosse; l'exécution en a été également dirigée par MM. Fowler et Benjamin Baker. Le système employé avait d'ailleurs déjà été mis en pratique aux États-Unis sous le nom de Cantilever Bridge, ou ponts équilibrés, mais pour des ouvrages bien moins importants. Ce nom tient à ce que chaque pylône soutient latéralement une console à claire-voie, de telle sorte qu'un pylône avec ses deux consoles constitue une gigantesque balance. Dans le pont du Forth, le pylône central atteint 100 mètres de hauteur et porte un fléau de 500 mètres de longueur; enfin les consoles opposées ne se réunissent pas, mais laissent entre elles un vide de 107 mètres que l'on franchit sur un pont ordinaire s'appuyant sur elles. Sir John Fowler fait le plus grand éloge des ingénieurs français qu'il a eu, dit-il, l'occasion d'apprécier à Suez, puis dans les rapports qu'il a entretenus avec eux comme président de la Société des ingénieurs civils de Londres.

Ch. de Villedeuil.

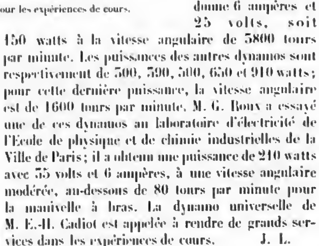
LA SCIENCE PRATIQUE

DYNAMO UNIVERSELLE POUR EXPÉRIENCES DE COURS

Les expériences sont très précieuses en général dans tous les cours et en particulier dans les cours d'électricité pour bien fixer dans l'esprit des auditeurs les phénomènes sur lesquels le professeur veut attirer l'attention. Malheureusement on ne dispose pas toujours d'une source d'énergie électrique suffisante pour pouvoir effectuer ces expériences. M. E.-H. Cadiot, à Paris, vient de mettre en vente des machines dynamo-électriques pouvant être actionnées à bras. Ces machines peuvent fournir des courants continus et des courants alternatifs simples ou polyphasés. Notre figure représente la disposition générale adoptée; au centre se trouve la dynamo à induit à anneau plat genre Schuckert se déplaçant entre deux séries d'électro-aimants inducteurs. Cette dynamo est montée sur un plateau porté par un solide support en fonte. Deux manivelles à bras peuvent actionner un volant qui met en marche la dynamo à l'aide d'une transmission intermédiaire. La machine est munie de deux collecteurs particuliers que l'on emploie pour recueillir soit des courants continus, soit des courants alternatifs. On peut, du reste, effectuer tous les couplages possibles sur les inducteurs et sur l'induit; il s'agit donc bien là d'une véritable machine de démonstration. Les divers modèles pour dynamos à courants continus sont construits avec excitation en shunt ou en série à volonté; le plus petit modèle donne 6 ampères et 25 volts, soit



Machine dynamo à manivelle, pour les expériences de cours.



150 watts à la vitesse angulaire de 3800 tours par minute. Les puissances des autres dynamos sont respectivement de 300, 390, 500, 650 et 910 watts; pour cette dernière puissance, la vitesse angulaire est de 1600 tours par minute. M. G. Roux a essayé une de ces dynamos au laboratoire d'électricité de l'École de physique et de chimie industrielles de la Ville de Paris; il a obtenu une puissance de 210 watts avec 35 volts et 6 ampères, à une vitesse angulaire modérée, au-dessous de 80 tours par minute pour la manivelle à bras. La dynamo universelle de M. E.-H. Cadiot est appelée à rendre de grands services dans les expériences de cours.

J. L.

Le Propriétaire-Gérant : G. Tissandier.

Paris. — Imprimerie Lahure, rue de Fleurus, 9.

L'HÉLODERME

La Ménagerie des reptiles du Muséum d'histoire naturelle vient de faire l'acquisition de deux spécimens d'un Lézard fort intéressant, qu'elle n'avait pas encore possédé (voy. la figure). Ce Lézard porte le nom d'*Héloderme*, nom dont l'étymologie grecque indique que la peau est garnie d'écailles ayant l'aspect de clous. Ces écailles, en effet, au lieu d'être minces et plates, comme chez la plupart des Reptiles, ont, sur toute la face supérieure du corps, la forme de tubercules arrondis et saillants, plus gros et ossifiés sur la tête, où ils adhèrent aux os du crâne, et sont disposés en séries transversales autour du tronc. Sous l'abdomen, les écailles sont plus petites, presque carrées, plates et juxtaposées.

L'Héloderme a des formes massives et lourdes, la tête large et déprimée, le museau arrondi. Le corps, assez allongé et également déprimé, sans crête dorsale, est supporté par des membres courts et repose constamment sur le sol, même pendant la marche, qui est lente et embarrassée. Les doigts sont tous de longueur à peu près égale et armés de fortes griffes. Quant à la queue, dont la longueur diffère peu de celle du tronc, elle est grosse et cylindrique à la base, puis diminue graduellement d'épaisseur pour se terminer en pointe. Un épais repli cutané traverse la gorge.

Projetée en dehors de la cavité buccale, la langue est rubanée, d'un brun violacé, fortement échancrée à son extrémité; mais elle n'est ni étroite, ni engainée à la base, ni profondément bifide comme celle des



L'Héloderme de la Ménagerie des reptiles au Muséum d'histoire naturelle de Paris. (D'après nature.)

Varans, dont on avait autrefois rapproché l'Héloderme, en se basant seulement sur la similitude des formes extérieures. Par leur dentition, ces deux genres de Reptiles s'éloignent davantage encore l'un de l'autre, car tandis que les dents du Varan ont une couronne élargie et comprimée, celles de l'Héloderme sont, aux deux mâchoires, coniques, recourbées et pointues comme celles des Ophidiens et portent sur leur bord antérieur un sillon semblable à celui qu'on observe chez beaucoup de serpents venimeux, tels que ceux, par exemple, que l'on désigne sous le nom d'Opisthoglyphes et dont on connait en France un représentant : la couleuvre de Montpellier (*Cœlopeltis lacertina*, Wagler). L'analogie va plus loin, et les sillons de ces dents reçoivent le produit de sécrétion d'une glande paire, très développée, comparable, par les propriétés physiologiques du liquide qu'elle sécrète, à la glande venimeuse des Ophidiens. Cette glande est située, de chaque côté, sous la branche correspondante de la mâchoire inférieure et n'est recouverte que par la peau. Elle émet quatre ou cinq conduits excréteurs qui se dirigent en haut et en dedans pour venir s'ouvrir près de la base des dents dont cette mâchoire est armée. Particularité remarquable, les dents supérieures, quoique sillonnées, ne sont en rapport avec aucune glande particulière comparable à celle dont nous venons de parler.

Les habitants des contrées où se rencontre l'Héloderme ont toujours considéré ce Reptile comme dangereux, et de nombreuses expériences tentées par divers naturalistes ont démontré que ces craintes étaient fondées. La morsure de l'Héloderme est ordinairement suivie de symptômes graves, assez semblables à ceux qui surviennent après celle de la Vipère, et les animaux de petite taille, tels que Grenouilles, Pigeons, Cochons d'Inde, succombent rapidement. On connait même plusieurs cas de

morsure chez l'homme, qui ont eu des suites fatales. Parmi les mieux établis, on peut citer celui qui fit, il y a quelques années (en 1888), l'objet d'une communication de sir John Lubbock à la Société zoologique de Londres et qui se termina par la mort de la victime au bout de quelques heures, malgré les soins qui lui furent prodigués.

L'Héloderme est, jusqu'ici, le seul Lézard venimeux connu.

Ce Reptile habite les régions arides et chaudes du Mexique, ainsi que la partie des États-Unis qui leur est contiguë. Le naturaliste Sumichrast, qui a pu l'observer à l'état de liberté, a reconnu que l'Héloderme est un animal nocturne, ou au moins semi-nocturne. Pendant le jour, il se tient caché dans quelque trou, immobile et enroulé sur lui-même, n'en sortant que le soir pour chercher sa nourriture, qui se compose d'Insectes, de Vers, de Myriapodes et de petits Batraciens. En captivité, il refuse généralement toutes ces sortes de proie; mais il accepte volontiers des œufs battus et crus. On le détermine facilement à s'en nourrir en lui plongeant le museau dans ce mets liquide, qu'il lape ensuite avec la langue.

Sumichrast considère l'Héloderme comme un Reptile essentiellement terrestre, et l'opinion générale est qu'il fuit l'eau. Il y a quelques restrictions à apporter à cette manière de voir, les spécimens du Muséum entrant fréquemment dans leur bain et l'un d'eux y passant même la plus grande partie de la journée. On doit en dire autant de l'odeur nauséabonde qu'exhalerait l'Héloderme, suivant le même naturaliste, du moins n'avons-nous rien constaté de semblable chez les individus en captivité dont nous nous occupons ici.

On ne connaît que deux espèces d'Héloderme; l'Héloderme hérissé (*H. horridum*, Wiegmann, 1829) et l'Héloderme suspect (*H. suspectum*, Cope, 1869). La première habite les régions occidentales du Mexique au nord de l'isthme de Tehuantepec et a été décrite dès le seizième siècle (en 1561), par Hernandez; la seconde paraît confinée à la région sud-ouest des États-Unis contiguë au Mexique et qui comprend l'Arizona et le Nouveau-Mexique. C'est cette dernière espèce que l'on peut voir actuellement à la Ménagerie des reptiles du Muséum. Elle se distingue de la première par une queue et des doigts plus courts, par des tubercules dorsaux un peu plus espacés et par sa coloration. Ce dernier caractère permet même de la reconnaître à première vue, car tandis que *H. horridum* a les parties supérieures du corps d'un brun noirâtre, parsemées de taches jaunes et, sur la queue, ordinairement des anneaux jaunes sur fond noir, *H. suspectum*, au contraire, présente sur le dos une teinte fondamentale orangée, parcourue par un réseau noirâtre à larges mailles, et la queue porte, sur fond orangé, des anneaux noirs, qui sont doubles chez les spécimens du Muséum.

L'Héloderme parvient à une taille considérable, qui, d'après Sumichrast, peut dépasser 1 mètre. Le plus grand des deux spécimens qui font l'objet de cet article a 0m,47 de longueur totale; mais la collection du Muséum renferme un exemplaire monté d'*Heloderma horridum* qui atteint une longueur de 0m,68.

Nous ajouterons qu'une étude anatomique très détaillée de l'*H. suspectum* a été publiée en 1890 par M. R. W. Shufeldt dans les *Proceedings* de la Société zoologique de Londres. F. Mocquard.

LA PANIFICATION CHIMIQUE

Depuis quelque temps, on cherche à préparer le pain par les méthodes chimiques. On veut éviter les inconvénients multiples de la fermentation panaire, en la remplaçant par un dégagement gazeux communiquant au pain l'aspect poreux indispensable.

Nous allons examiner les procédés qui ont été essayés par divers auteurs et à diverses époques :

1° Le sesquicarbonate d'ammoniaque incorporé en petite quantité, à la pâte, contribue à la faire lever, par suite de la volatilisation de ce sel sous l'influence de la chaleur. Ce moyen n'est qu'un adjuvant et ne saurait etre employé seul; on n'obtiendrait que du pain lourd et sans goût. 2° Liebig proposa et recommanda d'ajouter de l'acide chlorhydrique et du bicarbonate de soude à la pâte. Par 100 kilogrammes de farine, on emploie 1 kilogramme de bicarbonate de soude, 4 kilogrammes d'acide chlorhydrique, de densité 1,063, 2 kilogrammes de sel marin et 75 litres d'eau. Dans ce cas, il se dégage de l'acide carbonique, qui fait lever la pâte, et du sel marin, qui contribue au salage du pain. 3° Horsfard fait usage de sa *yeast-powder*, mélange de deux poudres : l'une acide et l'autre alcaline. La poudre acide est du phosphate acide de chaux; la poudre alcaline, un mélange de 500 grammes de bicarbonate de soude et de 450 grammes de chlorure de potassium. Pour 100 kilogrammes de farine, on emploie 2kg,500 de poudre acide et 1kg,500 de poudre alcaline. On peut préparer le pain en 2 heures, avec 10 pour 100 de plus de rendement que par la méthode habituelle. 4° Goodall propose une poudre composée de : 2 parties de farine de riz et 1 partie d'un mélange d'acide tartrique et de bicarbonate de soude. Ce mélange se vend très couramment en Angleterre et en Amérique, sous le nom de *self raising flour*. 5° Davis se sert d'une poudre composée de phosphate acide d'ammoniaque et de bicarbonate de soude. 6° Delfonte fait usage d'un mélange de 1 partie d'acide tartrique, 2 parties d'alun, 3 parties de bicarbonate de soude, 4 parties de farine et un peu de sesquicarbonate d'ammoniaque. 7° Weitz emploie un mélange de 87 grammes de bicarbonate de soude, 50 grammes d'acide phosphorique et 1 kilogramme de farine. 8° Avery se sert d'un mélange de lactate acide de calcium et de bicarbonate de soude. 9° M. Donald substitue le sulfate acide de potasse, ou de soude, aux acides tartrique, phosphorique. Il propose, en conséquence, le mélange suivant : 1° 2 parties de farine, 1 partie de bicarbonate de soude et 1 partie de sulfate acide de potasse ou de soude.

Au lieu de produire l'acide carbonique, au sein de la pâte, par des produits qui peuvent rester dans le pain fabriqué et lui communiquer soit un goût, soit des incon-

vénients pour la digestion, on essaye d'incorporer l'acide carbonique à la pâte, à l'état de gaz sous pression, dans un pétrin fermé. Ce procédé a donné d'excellents résultats, au point de vue de l'exécution et du produit obtenu. Ce mode de panification est, du reste, très rationnel. On lui a cependant adressé quelques reproches : entre autres, celui de donner un pain *fade*, ne possédant pas le goût, l'arome de celui obtenu avec la levure. C'est que la fermentation panaire fait en effet développer, dans la pâte, des produits particuliers, tels que l'alcool, les acides lactique et butyrique, qui contribuent à donner une saveur spéciale au pain.

M. A. Villon a repris ces expériences de panification chimique au gaz carbonique, en employant non pas le gaz carbonique gazeux comprimé avec une pompe, ce qui exige une installation coûteuse et des manipulations qui ne sont pas à la portée des boulangers, mais l'acide carbonique liquide, qu'on livre couramment dans le commerce. L'acide liquide présente plusieurs avantages : 1° la suppression des producteurs d'acide carbonique, les manipulations des acides, etc. ; 2° la pureté du gaz ; 3° la facilité de régler ou de changer, à tout instant, la pression ou le débit du gaz.

La disposition est très simple : la pâte pétrie est placée dans un cylindre fermé, muni d'un agitateur, analogue aux pétrins ; — du reste, ce cylindre peut servir de pétrin lui-même, — on y envoie de l'acide carbonique, en reliant la bouteille de gaz liquide avec un robinet *ad hoc* du cylindre, et on monte progressivement la pression à 6 kilogrammes par centimètre carré, en agitant énergiquement la pâte. On maintient la pâte, pendant une heure, au contact du gaz carbonique et sous la pression indiquée ci-dessus. Après quoi, la pâte est transformée en pains et enfournée de suite.

L'eau, qui avec la farine, forme la pâte, dissout l'acide carbonique et se sursature de ce gaz. A la sortie du cylindre, il n'y a que les parties superficielles qui perdent leur gaz. Les parties centrales, grâce à la cohésion de la pâte, conservent intégralement tout leur gaz ; c'est précisément le but cherché, car ce sont les parties centrales qui en ont le plus besoin pour lever. La pâte étant enfournée, la chaleur fait dégager l'acide carbonique ; celui-ci, pour se dilater et s'échapper, détermine des pressions plus ou moins grandes qui font trouer la pâte.

Le pain ainsi fabriqué est excellent, surtout si on a soin de lui ajouter les principes aromatiques du pain ordinaire, ce qui est très facile.

M. Villon recommande son procédé aux manutentions de campagne, qui pourront fabriquer ainsi et rapidement du pain excellent[1].

[1] *Revue de chimie industrielle.*

—⟡—

LA PÊCHE SUR LES CÔTES DU TONKIN

La pêche est une source de richesse considérable pour un pays, qu'il s'agisse de la pêche en eau douce ou de la pêche maritime ; c'est ainsi qu'en France le produit s'en chiffre par millions. Et, comme c'est une exploitation qui peut se faire dans les pays neufs sans aucune dépense préliminaire de mise en œuvre, on comprend qu'elle ait une importance toute particulière dans les colonies les plus récemment acquises : nous avons pensé qu'il serait utile de montrer que les côtes du Tonkin sont très bien partagées à ce point de vue.

Déjà *La Nature* avait eu la bonne fortune de recevoir jadis une Note de Paul Bert sur une pêche spéciale[1] ; mais les renseignements que nous allons fournir et que nous devons au *Moniteur du commerce* ne feront point double emploi.

Le poisson est constamment en abondance sur les côtes du Tonkin et des provinces de Vinh et Thanh-Hoa, restant toujours dans le golfe, mais se formant en bancs qui se déplacent à époques périodiques. Il présente d'assez nombreuses espèces, très peu analogues aux poissons que nous consommons habituellement en Europe. Voici d'abord le *Vang-tiack*, sorte de bonite blanche très recherchée, pesant jusqu'à 25 kilogrammes et se vendant salée 8 piastres, le picul[2] ; puis le *taï-teï*, genre de dorade rouge ou argentée, d'un prix un peu plus élevé, d'un poids moyen de 8 à 10 kilogrammes ; les *xi-pha-gui* et *ougui*, espèces de grondins gris ou tachetés, pesant en moyenne de 5 à 6 kilogrammes et valant 5 piastres le picul.

On pêche aussi le *ta-hou-lou* ou carpe de mer, des soles énormes connues sous le nom de *loug-ly*, une espèce de tazard nommé *moung-sin* ; tous ces poissons de peu de valeur sont employés à la fabrication du *nam*, ou saumure mélangée de poisson pilé. On pêche également et on prépare d'une façon toute particulière le *mahi* (sépia) et le *fao-hi* (encornet) qui se vendent très cher.

La pêche peut se subdiviser en pêche de littoral et en pêche mobile un peu plus au large. Cette dernière est exclusivement exercée par des Chinois habitant la Chine : les principaux engins qu'ils emploient sont la drague, le filet couplé, le chalut et les lignes de fond. Cette pêche commence vers septembre et octobre, au moment où tombe la grande chaleur : alors arrivent les jonques de Chine, notamment de Pack-Hoï, par flottilles de cinquante à soixante, elles touchent au port de la Cac-Bà, où il faut d'abord se mettre en règle avec la douane, en déposant armes et munitions, en payant des droits de pêche et de navigation très modérés, et en se faisant numéroter. Les équipages, composés de six à dix personnes, dont quelques femmes, et souvent des enfants, pour chaque jonque, mettent leurs engins en état, se rendent Bouddha propice par des offrandes dans la pagode maritime, et s'en vont deux à deux sur les lieux de pêche.

Quand le temps et les fonds le permettent, deux jonques mettent à la mer un grand filet, atteignant parfois 500 mètres de long, et portant au milieu une vaste poche en mailles plus fortes et plus serrées que le reste de l'engin ; puis les jonques font voile parallèlement et traînent le filet à la manière d'une senne sur un parcours de plusieurs milles. De temps à autre un homme s'en va, dans une embarcation, vers le

[1] Voy. n° 705, du 4 décembre 1886, p. 1.
[2] Picul = 60 kilogrammes ; piastre = 4 francs.

milieu du filet, et plonge pour juger si la poche contient une bonne prise : au cas de l'affirmative, les jonques se rejoignent en halant chaque extrémité du filet, la poche vient à fleur d'eau et on en extrait avec des paniers le poisson contenu qui peut s'évaluer souvent à plusieurs milliers de kilogrammes. Si ce mode de procéder est impossible, chaque bateau se contente de traîner à la remorque un chalut de 50 mètres ou une drague pour prendre les soles et les raies du fond. Tout le produit de la pêche est transbordé sur de grandes jonques de vitesse qui l'emportent immédiatement sur Pack-Hoï dans un peu de saumure. Là on le prépare pour l'expédition à l'intérieur ; en 1891, on a exporté de cette façon 2 829 000 kilogrammes de poisson, et 659 000 kilogrammes de crevettes.

Fig. 1. — Pêche au carrelet sur radeau dans la rivière de Hué.

Nous avons dit qu'il y a aussi la pêche littorale ; ce sont les habitants des côtes qui l'exercent sur une variété considérable de poissons affectionnant les eaux mélangées ; mais ils ne possèdent qu'un outillage rudimentaire. Dans toutes les bouches de fleuves, ils établissent des pêcheries fixes avec de gros pieux formant barrage et maintenant un filet à poche qu'on relève chaque jour. Sur les bancs littoraux découvrant à marée basse, ils plantent des milliers de haies perpendiculaires, analogues aux *bouchots* de certaines de nos côtes françaises, et formant un triangle terminé à sa pointe par une poche en filet où le poisson vient s'engager à marée perdante. Enfin un grand nombre d'indigènes emploient les engins les plus variés : torche, fouine, carrelet, ligne, etc., pour la pêche à pied ou en barque. On estime qu'il se prend sur le littoral 50 millions de kilogrammes de poisson annuellement. Les deux gravures accompagnant cet article (fig. 1 et 2), dessinées d'après nature, représentent la pêche au carrelet : sur les côtes du Tonkin on installe cet engin à bord d'un sampang ; dans les rivières de l'Annam, où il n'y a pas d'agitation, on se contente d'un radeau. Dans les deux cas, l'installation des leviers est très apparente dans les dessins, et nous n'avons pas à l'expliquer.

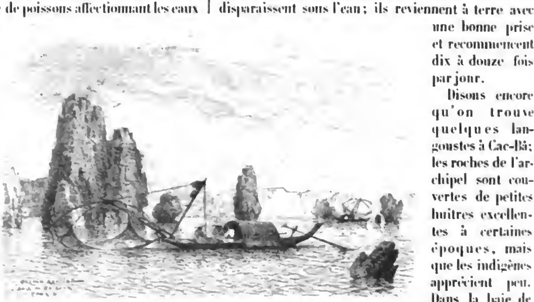


Fig. 2. — Pêche au carrelet en sampang dans la baie d'Halong.

Nous avons parlé de crevettes plus haut. Pour cette pêche, les Annamites emploient de grands sampangs très plats *peints en blanc en dessous* : les crevettes, la nuit, croient voir poindre le jour et sautent autour de l'obstacle, une partie tombe dans le bateau même, on prend les autres à l'entour à l'aide de ces filets emmanchés de bambous que montre une de nos gravures. Nous ajouterons que notre ami M. Roullet a vu, devant la barre de Quin-Hone, des Annamites pêcher avec des petits filets en fils de bambous : deux hommes s'élancent dans la lame en maintenant chacun un bout de filet et disparaissent sous l'eau ; ils reviennent à terre avec une bonne prise et recommencent dix à douze fois par jour.

Disons encore qu'on trouve quelques langoustes à Cac-Bâ ; les roches de l'archipel sont couvertes de petites huitres excellentes à certaines époques, mais que les indigènes apprécient peu. Dans la baie de Nan-Haï même, une tradition veut que les Chinois, au siècle dernier, aient exploité les huitres perlières, et tout récemment on a trouvé des traces de ces exploitations et quelques perlières aux îles Timatiao et Koanlau. Bien qu'il n'y ait aucune réglementation sur la pêche, le poisson ne paraît nullement diminuer, les renseignements les plus précis nous le démontrent, et il y aurait là matière à enrichir de nombreux pêcheurs ayant de l'initiative.

—◇—

DU HAVRE EN AMÉRIQUE

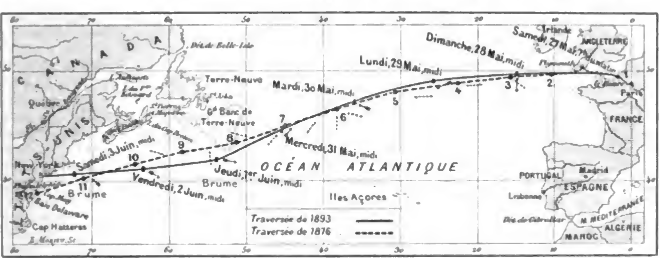
Je suis allé deux fois en Amérique. En 1893, comme en 1876, j'ai marqué chaque jour, sur une carte marine, le point, c'est-à-dire la position en longitude et en latitude du navire à midi. Je pense qu'il peut être intéressant pour les personnes qui s'occupent de géographie et de voyages sans avoir fait elles-mêmes de traversée loin des côtes, de connaitre et de comparer les deux itinéraires.

L'une et l'autre traversée ont eu lieu à peu près à la même époque, au mois de mai, sur des paquebots de la Compagnie générale transatlantique.

Le samedi 6 mai 1876, à sept heures et demie du matin, l'*Amérique*, un des plus grands bâtiments de la Compagnie de cette époque (117 mètres de long) et des plus beaux, sortait du port du Havre. Comme portant le jury français de l'Exposition universelle, ce bâtiment devait aborder directement à Philadelphie au lieu de se rendre à New-York, son port d'attache. Les transatlantiques français faisaient alors escale à Southampton ; ce n'est que dans la nuit du samedi au dimanche que l'*Amérique*, après avoir passé au sud du phare des îles Scilly, est entièrement sorti de la Manche; les passagers devaient rester plus de dix jours sans revoir la terre.

L'*Amérique* avait fait, les années précédentes, deux traversées malheureuses qui l'avaient discrédité. Le capitaine, voulant profiter du voyage des jurés pour rétablir la réputation de son navire, avait eu le soin de remettre sa machine à neuf. La précaution faillit tourner à mal ; une tige de piston qu'on avait envoyée de Glasgow et qu'on n'avait pas eu le temps d'essayer se trouva trop serrée dans sa gaine ; le frottement en l'échauffant la dilata et le dimanche et le lundi, la machine s'arrêta. Il fallut la démonter : travail difficile à bord. Les passagers plaisantaient au premier arrêt, ils murmurèrent au second.

Le bâtiment reprit sa marche ordinaire le lundi vers 4 heures et continua jusqu'à la fin à filer régulièrement 13 nœuds à l'heure.



Carte de la traversée de l'Atlantique en 1893 et en 1876. (Dressée par l'auteur.)

En ce temps-là, les transatlantiques, probablement pour amuser les passagers plus que pour obtenir là une connaissance précise, mesuraient encore la vitesse avec le loch, petite pièce de bois triangulaire attachée de manière à se tenir verticalement dans l'eau. On jetait à la mer le loch qui théoriquement, pas toujours réellement, restait immobile pendant que le navire marchait et que filait la corde à laquelle il était attaché. Au bout de trente secondes on comptait le nombre de nœuds filés ; ce nombre correspond à celui des milles marins parcourus par le navire en une heure[1].

Filer 13 nœuds, c'est faire environ 24 kilomètres à l'heure. Du Havre au cap May, c'est-à-dire à l'entrée de la baie de la Delaware qui conduit à Philadelphie, la distance est de 3270 milles ou 6056 kilomètres par la route que nous avons suivie et qui correspond au grand arc de cercle de la sphère réunissant les deux points. J'ai tracé cette route, qui est reproduite en pointillé sur la carte ci-dessus, à l'aide du *point*, c'est-à-dire de la position que les officiers déterminent chaque jour quand le temps le permet. Le point qui est affiché à midi fait connaitre la distance parcourue depuis la veille et leur permet d'apprécier celle qui leur reste à parcourir[1]. Il sert aussi à régler les montres ; car chaque jour, quand on navigue vers l'ouest, le midi vrai retarde. Ce retard était d'environ 24 minutes par jour, parce que nous avancions à peu près de 6 degrés de longitude.

Pendant les douze jours le temps a été beau ou à peu près beau, quoique le tangage ait été assez

[1] Les nœuds de la corde sont distants de 15m,43. Ce nombre multiplié par 120 (120 demi-minutes) fait 1852 (1851.6) longueur en mètres du mille marin.

[1] Voici le tableau des distances parcourues d'après le point fait chaque jour. (Les numéros correspondent à ceux de la figure.)

Traversée de l'Atlantique en mai 1876 :

1. Samedi, 6 mai. Départ à 7 heures et demie du matin. 333 milles (617km) parcourus dans la journée du samedi jusqu'au dimanche, à midi. Arrêt à Plymouth.
2. Dimanche, 7 mai, midi. 225 milles (417km) parcourus dans la journée. Accident à la machine.
3. Lundi, 8 mai, à midi. Lat. 49°42' ; long. 25°37'. 270 milles

fortement prononcé pendant deux ou trois jours, et qu'il y eût des passagers malades.

En 1876, j'avais fait le voyage en très bonne compagnie ; les membres du jury français formaient un groupe nombreux dont les conversations égayaient *le gaillard d'arrière*. En 1893, je l'ai fait sur la *Bourgogne ;* et, quoique je fusse parti seul, les personnes distinguées avec lesquelles j'ai eu l'occasion de causer, ont contribué, avec le travail, à me faire paraître la traversée courte. Je ne me propose pas de raconter mes impressions, mais de donner sur cette traversée quelques renseignements géographiques que je dois en grande partie à la complaisance du commandant Lebœuf, officier de la marine de l'État, et du mécanicien en chef, M. Dalido.

Comme en 1876, j'ai tracé sur une carte marine la marche du navire telle qu'elle est figurée par une ligne noire sur la petite carte ci-jointe.

En premier lieu, il est à remarquer que les tracés de 1876 et celui de 1893 se confondent à très peu près jusque par 45 degrés, les deux voyages ayant eu lieu le même mois. Ce tracé change quelque peu avec les saisons. Si à l'ouest de 45 degrés, la *Bourgogne* a fait route plus par le sud, c'est que le commandant a voulu éviter les brouillards, fréquents dans les parages du Banc de Terre-Neuve et dangereux parce que le paquebot est exposé à y rencontrer des bateaux de pêche qu'il coulerait à fond ou des icebergs qui le feraient couler. Nous avons eu cependant, le premier jour, du brouillard accompagné d'un abaissement très sensible de la température.

Je crois que le premier phénomène est la conséquence du second, lequel lui-même est produit par le courant d'eau froide qui descend du détroit de Davis. Ce courant charrie les icebergs qui fondent à mesure qu'ils avancent vers le sud. Sur une carte publiée par le *Hydrographic Office* de Washington sous le titre de *North Atlantic ice* que j'ai sous les yeux, apparaissent en nombre considérable des montagnes de glace et des fragments de banquise rencontrés par des bâtiments durant les mois de mai et de juin 1892 entre les 50e et 42e parallèles où ils achèvent de se fondre dans le courant chaud du Gulf-Stream. Il y a plus de vingt ans que, dans les manuels de géographie, j'ai indiqué comme cause probable de la formation du Banc de Terre-Neuve la chute des quartiers de roc que les icebergs laissent échapper en fondant.

La principale différence qui existe entre le voyage de l'*Amérique* et celui de la *Bourgogne* consiste dans la vitesse. La première traversée maritime, de 3411 milles, avait été de onze jours trois quarts ; la seconde, de 3194 milles, a été de huit jours et demi. L'une et l'autre ont duré en réalité plus longtemps, puisque la différence d'heure entre Paris et New-York est d'environ 5 heures 5 minutes et on peut dire que le premier voyage a duré 11 fois 3/4 vingt-quatre heures, et le second 7 fois 3/4 vingt-quatre heures. La vitesse moyenne, calculée en divisant la longueur totale de navigation marchande par le temps serait de 12,1 nœuds par heure durant le premier voyage, et de 16,65 nœuds durant le second[1]. Elle a été en réalité plus grande la première fois, parce qu'il y a eu une perte d'une dizaine d'heures pour réparer la machine et elle aurait été un peu plus grande la seconde fois sans le brouillard qui détermina le capitaine à ralentir la vitesse.

Le jeudi, la *Bourgogne* avait été une première fois enveloppée par la brume au sud du Banc de Terre-Neuve. Elle l'a été une seconde fois dans la nuit du vendredi ; une troisième le samedi en approchant de la côte américaine : les brouillards sont aussi fréquents dans ces parages que sur le Grand Banc. La brume change complètement l'aspect de la mer et semble répandre à bord une tristesse que le mugissement de la sirène répété de minute en minute rend presque sinistre. Le navire s'avance dans le nuage sans que l'œil puisse fouiller l'obscurité à plus d'une centaine de mètres de distance, quelquefois moins. Vers cinq heures du soir, je causais accoudé sur la balustrade du pont lorsqu'un bâtiment est apparu, sortant de cette obscurité ; un décor, tiré de la coulisse d'un théâtre, n'apparaît pas plus soudainement. C'était un quatre-mâts américain d'environ 800 tonneaux. Il avançait par notre tra-

(500 kil) parcourus dans la journée. Accident à la machine.
4. Mardi, 9 mai, midi. Lat. 49° 13' ; long. 22° 40'. 321 milles (594 kil) parcourus.
5. Mercredi, 10 mai, midi. Lat. 48° 14' ; long. 30° 38'. 321 milles (594 kil) parcourus.
6. Jeudi, 11 mai, midi. Lat. 46° 48' ; long. 38° 10'. 301 milles (557 kil) parcourus.
7. Vendredi, 12 mai, midi. Lat. 45° 10' ; long. 45° 03'. 285 milles (528 kil) parcourus.
8. Samedi, 13 mai, midi. Lat. 43° 32' ; long. 51° 12'. 307 milles (568 kil) parcourus.
9. Dimanche, 14 mai, midi. Lat. 41° 28' ; long. 57° 35'. 385 milles (528 kil) parcourus.
10. Lundi, 15 mai, midi. Lat. 41° 25 ; long. 64° 03'. 312 milles (578 kil) parcourus.
11. Mardi, 16 mai, midi. Lat. 40° 16' ; long. 70° 45'. 310 milles (574 kil) parcourus.
12. Mercredi, 17 mai, 11 heures et demie. Lat. 38° 49' 45" ; long. 77° 22'. 310 milles (574 kil) parcourus.

[1] Voici le tableau des distances parcourues d'après le point fait chaque jour :
1. Samedi, 27 mai. Départ à 7 heures et demie du matin ; arrivée à 8 heures et demie à la cinquième bouée. 430 milles parcourus (816 kil) dans la journée du samedi jusqu'au dimanche à midi.
2. Dimanche, 28 mai, à midi. Lat. 49° 42' ; long. 14° 48'. 427 milles (811 kil) du dimanche à midi au lundi à midi (environ 24 heures 44 minutes).
3. Lundi, 29 mai, à midi. Lat. 49° 13' ; long. 25° 43'. 428 milles (813 kil) du lundi à midi au mardi à midi.
4. Mardi, 30 mai, à midi. Lat. 47° 27' ; long. 36° 06'. 417 milles (772 kil) du mardi à midi au mercredi à midi.
5. Mercredi, 31 mai, à midi. Lat. 44° 49' ; long. 45° 26'. 391 milles (724 kil) du mercredi à midi au jeudi à midi (brouillard).
6. Jeudi, 1er juin, à midi. Lat. 42° 13' ; long. 55° 46'. 430 milles (796 kil) du jeudi à midi au vendredi à midi.
7. Vendredi, 2 juin, à midi. Lat. 41° 15' ; long. 63° 08'. 409 milles (757 kil) du vendredi midi au samedi midi (brouillard).
8. Samedi, 3 juin, à midi. Lat. 40° 42' ; long. 72° 08'. 186 milles (344 kil) du samedi midi au samedi 11 heures du soir (brouillard).

vers et il était si près de nous que, si notre capitaine n'eût eu la présence d'esprit de faire instantanément forcer sa machine et donner un vigoureux coup de barre au large, il était sans aucun doute coupé en deux. Des accidents de ce genre ne sont pas sans exemple. Il n'a fait que frôler de son beaupré notre arrière; il était sauvé. Son équipage nous a manifesté par des gestes expressifs sa joie et sa reconnaissance.

Nous avions cependant à bord un pilote du port de New-York qui nous avait accostés avant midi. Ces pilotes vont très loin en mer à la recherche des navires; la conduite d'un transatlantique leur vaut plusieurs milliers de francs. Mais son regard ne pouvait, pas plus que celui du capitaine, percer l'épaisseur du brouillard. Ce brouillard étant trop intense pour que le capitaine pût reconnaître sa route, nous avons navigué à la sonde en approchant de la côte. Cette sonde, étant munie d'un manomètre qui marque la profondeur par la pression, peut être employée en marche; elle donne à la fois la hauteur de la colonne d'eau et la nature du fond dont elle rapporte un échantillon collé sur un disque de suif.

La machine de l'*Amérique* avait une puissance nominale de 3100 chevaux-vapeur; son hélice faisait par minute 54 à 55 tours; chaque tour le bâtiment avançait de 7m,50 en moyenne. La machine de la *Bourgogne* a développé pendant le voyage une puissance moyenne de 6672 chevaux-vapeur. Elle est cotée nominalement pour 6500; mais elle peut en développer jusqu'à 8000 dans certaines circonstances favorables; l'hélice fait 57 à 58 tours par minute. Comme le nombre total des tours, depuis la cinquième bouée jusqu'à Sandy Hook, a été de 636 750, il en résulte que chaque tour a fait en moyenne avancer le navire de 9m,1. Le nombre de tours dépend non seulement de la distance, mais de la résistance; il change quelque peu avec les vents, les courants, les saisons, l'état du navire.

Quand la coque est propre (elle avait été nettoyée en cale sèche avant notre voyage), la résistance est moindre. Après quatre voyages, la *Bourgogne* perd en général à peu près 1 mille par heure et, pour compenser la différence, il faut que la machine développe jusqu'à 7500 chevaux de puissance[1]. C'est un supplément de dépense; aussi y a-t-il économie à nettoyer plusieurs fois par an la coque des paquebots.

Le courant porte en général vers le nord-est. La plupart des géographes le désignent sous le nom de *Gulf-Stream*. Suivant mon opinion, le Gulf-Stream s'arrête (sans qu'on puisse lui assigner de limites précises) un peu au sud-est du Grand Banc de Terre-Neuve; par delà, au nord comme au sud des Açores, ce sont d'autres courants qui se font sentir, lesquels, tout en ayant un certain rapport avec le Gulf-Stream, ne donnent cependant pas leur mouvement à la poussée des eaux sorties du golfe du Mexique entre la Floride et Cuba. Celui du nord me semble être principalement un courant de surface dû à la prédominance des vents de sud-ouest dans cette région océanique. Quoi qu'il en soit, un courant vers le nord-est existe; les bâtiments le sentent : durant les voyages de mars 1893, la machine de la *Bourgogne* a fait 644 740 tours d'hélice pour aller à New-York et seulement 643 800 pour revenir au Havre.

La température de l'eau fournit certaines indications qui concordent avec les précédentes. La machine de la *Bourgogne* puise son eau de condensation à 7 mètres de profondeur, par conséquent au-dessous de l'influence solaire sur la surface, et plusieurs fois par jour le mécanicien doit prendre la température du condensateur. Pendant les premiers jours, cette température a varié de 14 à 18 degrés centigrades et s'est trouvée, comme il arrive presque toujours, un peu plus élevée dans l'Océan que dans la Manche[1]. Aux approches du Banc de Terre-Neuve, dans la matinée du premier juin, elle a baissé très rapidement de 18 degrés à + 4 degrés; le navire traversait le courant froid qui vient du détroit de Davis. Au sud du Banc, elle s'est rapidement relevée jusqu'à 23 degrés; le navire passait vers la limite septentrionale du Gulf-Stream (car le Gulf-Stream se fait sentir dans ces parages). Enfin, elle est redescendue jusqu'à 10 degrés lorsque le navire a passé dans un autre courant froid qui descend vers le sud entre le Gulf-Stream et la côte américaine. La température générale s'élève ou s'abaisse suivant les saisons, mais toujours avec des différences du même genre suivant les régions.

La traversée de l'Atlantique que beaucoup de Français appréhendent encore, est un véritable délassement pour les personnes qui ne sont pas sujettes au mal de mer; en été la mer est souvent fort douce. Il y a aujourd'hui un certain nombre d'Amé-

[1] Dans les voyages précédents, la machine de la *Bourgogne* avait développé en février 7378 chevaux-vapeur à l'aller et 7229 au retour; en mars, 7436 à l'aller et 7455 au retour.

[1] Température de l'eau de condensation (maximum et minimum des températures observées dans les 24 heures par le mécanicien en chef de la *Bourgogne*).

VOYAGE DU 27 MAI AU 4 JUIN

	Minimum.	Maximum.
27-28 mai.	14°	15°
28-29 —	15°	16°
29-30 —	14°	16°
30-31 —	14°	18°
31-1er juin.	4°	18°
1- 2 —	11°	23°
2- 3 —	10°	20°
3- 4 —	14°	20°

COMPARAISON AVEC DEUX AUTRES VOYAGES DE LA « BOURGOGNE »

JANVIER 1893			AOUT 1892		
	Minim.	Maxim.		Minim.	Maxim.
2- 3 janvier	10°	12°	30-31 juillet	15°	17°
3- 4 —	11°	13°	31-1er août.	17°	17°
4- 5 —	11°	12°	1- 2 —	17°	19°
5- 6 —	11°	14°	2- 3 —	16°	18°
6- 7 —	1°	12°	3- 4 —	11°	16°
7- 8 —	2°	6°	4- 5 —	14°	20°
8- 9 —	6°	9°	5- 6 —	13°	23°
9-10 —	9°	10°	6- 7 —	21°	25°

ricains qui font le voyage d'Europe pour le plaisir de le faire, sur le conseil de leur médecin. Ils se procurent ainsi une semaine de repos. Le bâtiment est une demeure luxueuse; la table est abondante; la société est parfois gaie. La journée, quand le temps est beau, se passe à regarder la mer dont le spectacle, quoique toujours le même, attire toujours, parce qu'il est grandiose; à rester étendu dans un fauteuil en feuilletant un livre que généralement on lit peu, à se promener en causant et surtout à ne rien faire. De temps à autre, on aperçoit une voile ou une traînée de fumée à l'horizon, chacun s'arme de sa lorgnette et s'enquiert de la nationalité du bâtiment : distraction dont nous avons joui cinq ou six fois durant notre traversée. Jamais avec autant de plaisir que le dernier jour.

Lorsque le capitaine de la *Bourgogne*, jugeant que le brouillard allait se dissiper, a levé l'ancre, le dimanche vers une heure de l'après-midi, nous avons distingué peu à peu autour de nous une dizaine de bâtiments, dont trois ou quatre paquebots, qui avaient été obligés, ainsi que nous, de rester la nuit à l'ancre. Comme le capitaine avait placé son navire précisément devant l'entrée de la baie, nous y avons pénétré les premiers, devançant les autres et, entre autres, l'*Umbria* de la Compagnie Canard, qui ayant une marche un peu plus rapide que celle de la *Bourgogne*, nous avait dépassés l'avant-veille au soir. E. Levasseur, de l'Institut.



Cèdre de Montigny-Lencoup (Seine-et-Marne), planté en même temps que le cèdre du Liban, au Jardin des Plantes de Paris. (D'après une photographie.)

LES ARBRES REMARQUABLES

LE CÈDRE DE MONTIGNY-LENCOUP

Il y a quelques mois nous avons signalé un cèdre célèbre en Angleterre[1], et nous rappelions notre fameux cèdre du Liban au Jardin des Plantes de Paris. Un de nos lecteurs, M. Delandre, nous adresse la Note suivante au sujet du cèdre de Montigny-Lencoup, dont nous avons déjà parlé jadis[2] et qui a été planté en même temps que le cèdre du Jardin des Plantes.

Il y a eu Seine-et-Marne, à Montigny-Lencoup, un frère jumeau du cèdre du Jardin des Plantes, rapporté comme celui-ci par M. de Jussieu, dans son chapeau, suivant la tradition. Il a été donné à M. de Trudaine pour son château de Montigny; cette terre est passée entre les mains de lord Stacpool et le château a été démoli, il y a une trentaine d'années; le parc n'a pas tardé à être défriché. Le cèdre est resté au département qui le conserve avec vénération au milieu d'une grande place plantée d'arbres résineux de diverses espèces. Il faut six personnes pour embrasser la circonférence de cet arbre qui a conservé sa belle forme, sauf une branche cassée il y a quelques années.

M. Delandre nous envoie une photographie (figure ci-dessus) de ce bel arbre, assurément le plus remarquable échantillon de son espèce en France.

[1] Voy. n° 1025, du 7 janvier 1893, p. 95.
[2] Voy. n° 904, du 27 septembre 1890, p. 271.

LES NOUVEAUX AVERTISSEURS D'INCENDIE

Nous avons décrit, il y a quelques années, les avertisseurs d'incendie que l'on mettait en service dans les rues de Paris[1] : il s'agissait d'un avertisseur sur colonne dû à M. Petit, et dans lequel un bouton,



Fig. 1. — Le nouvel avertisseur d'incendie.



Fig. 2. — Manœuvre de l'appel.

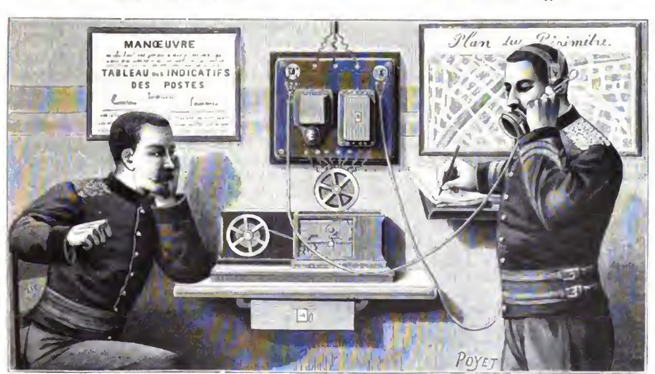


Fig. 3. — Poste récepteur dans une caserne de pompiers.

pressé par la personne demandant du secours, actionnait une sonnerie et un mouvement d'horlogerie qui appelaient à la caserne de pompiers, en donnant le numéro de l'avertisseur mis en jeu. Tout en offrant des avantages sérieux, ce système était défectueux en quelques points : les pompiers devaient toujours se rendre à l'avertisseur d'où le signal était parti pour demander où était exactement l'incendie ; ils

[1] Voy. n° 817, du 26 janvier 1889, p. 133.

ne savaient point quelle était la nature du feu.

Aussi, tout en faisant poser des appareils Petit, le corps des pompiers et particulièrement ses éminents ingénieurs, M. le commandant Krebs et M. le capitaine Cordier, se préoccupaient de trouver mieux. L'idéal était de pouvoir permettre au public de téléphoner aux casernes tous les détails de la localisation, de l'importance et de la nature des incendies; malheureusement la pratique de la téléphonie est encore inconnue de beaucoup de gens: par suite il fallait un appareil absolument automatique attirant l'attention du poste de secours par une sonnerie, faisant connaître à l'appelant que les indications données ont été comprises. Depuis quelque temps un appareil des plus ingénieux, dû à M. Digeon, était en essai: il a fait aujourd'hui victorieusement ses preuves, le voici adopté et mis en service rapidement dans un grand nombre de quartiers.

Comme aspect extérieur, ce nouvel appareil diffère peu du système Petit; il comprend comme lui une boite carrée peinte en rouge, montée sur une colonne de la forme d'un pied de bec de gaz; avertisseur et téléphone, renfermés dans la boîte, communiquent, par des fils courant à l'intérieur de la colonne, avec deux câbles venant du poste central par les égouts. Tournons autour de l'appareil. Voici la porte, où se voit encastrée, en son milieu, une petite glace; en haut de cette porte nous lisons: « En cas de sinistre briser la glace, ensuite crier distinctement dans l'embouchure du téléphone la nature du sinistre, la rue et le numéro » (fig. 1 et 2). Le type normal d'avertisseur possède un petit marteau, comme un marteau de porte, qui permet d'opérer le bris de la glace; actuellement on les a enlevés, parce qu'ils donnaient lieu à des méprises. Frappons fort, comme le dit une autre inscription, et, suivant encore cette même instruction, la porte s'ouvre et met à découvert l'embouchure du téléphone placé à l'intérieur. Cette ouverture, en effet, nous apparaît en bas du corps de la boîte, entourée de la mention spéciale en exergue: « embouchure du téléphone »; les indications sont intelligemment multipliées dans tout l'appareil et la personne la plus affolée ne peut manquer de les voir. Quand la porte s'est ouverte tout à l'heure, un carillon s'est produit, attirant l'attention des passants et signalant les mauvais plaisants. Si nous regardons la plaque de tôle émaillée qui se trouve au fond de la boîte, nous voyons que, dès l'arrêt de ce carillon, nous devons crier dans le téléphone le feu contre lequel il faut venir lutter, et répéter cette indication jusqu'à ce qu'un ronflement se fasse entendre, ce qui veut dire que les pompiers sont partis. Après avoir suivi cette instruction à la lettre, nous pouvons abandonner l'appareil, dont la porte reste obstinément ouverte. Rien de plus simple que tout cela, même pour un enfant.

Lorsqu'on brise la glace, on appuie en même temps sur une plaque métallique qui s'enfonce en oscillant autour d'une charnière supérieure et horizontale: ce mouvement de bascule dégage le pêne de la porte qui s'ouvre, chassée par trois ressorts. Un jeu très simple de leviers déclenche le carillon d'alarme, tout à fait analogue à celui des anciens appareils[1]; mais au même instant cette ouverture de la porte met en mouvement le transmetteur automatique des *indicatifs*, de la lettre de l'avertisseur, du nom sous lequel on le reconnaît. Ce transmetteur, peu compliqué, comprend d'abord une roue à cames portant trois fois sur son pourtour, en signaux Morse, la lettre indicatrice; un poids moteur dont la corde est enroulée sur l'axe de la roue, et qui est maintenu par un ergot en temps normal, la fait tourner de tout un tour quand la porte s'ouvre. Le jeu d'un levier est commandé par les cames; au repos ce levier est en communication avec la terre par un bras mobile et un ressort spécial; mais chaque passage d'une came soulève un ergot, amène le levier en contact avec une vis spéciale, et cela pendant un temps plus ou moins long, suivant qu'il s'agit d'un point ou d'un trait; le circuit se trouve complété par la terre, et un récepteur Morse, disposé à la caserne, comme nous allons le voir, inscrit un point ou un trait, et enfin la lettre ou plutôt trois fois la lettre caractéristique de l'avertisseur.

Si nous nous transportons à la caserne, au moment où la première émission de courant se produit à la suite de l'ouverture de la porte, une sonnerie se fait entendre pour appeler le sapeur de garde; en même temps, à l'aide d'un mécanisme original que nous ne pouvons décrire, le récepteur Morse se déclenche automatiquement, se déroule et inscrit l'indicatif de l'avertisseur appelant. Après la triple inscription de la lettre A(- —), s'il s'agit, par exemple, de l'appareil de la rue du Château-des-Rentiers, le sapeur décroche son téléphone, et ce mouvement interrompt la sonnerie de l'avertisseur; la personne qui appelle sait dès lors qu'elle peut signaler le feu dans le téléphone. A ce moment une goupille fixée sur la roue à cames a soulevé le bras mobile cité plus haut, l'a fait basculer et a mis le téléphone en circuit. Le pompier inscrit les indications données, et, quand elles sont bien claires, il abaisse un levier spécial, introduit sur la ligne le courant de la pile, et grâce à un interrupteur, le téléphone de l'avertisseur rend un ronflement annonçant à l'intéressé que les pompiers sont bien prévenus (fig. 3).

Toutes les manœuvres sont donc fort simples[2]; mais l'appareil Digeon a d'autres avantages: il permet notamment de maintenir les hommes partis au feu en communication avec la caserne, pour demander du renfort, par exemple. En effet chaque avertisseur est muni sur le côté d'une porte s'ouvrant avec une clef spéciale et démasquant une mâchoire où l'on introduit les fils d'un téléphone mobile et une clef de Morse pour provoquer les appels. Nous ne pouvons omettre de signaler particulièrement le téléphone mobile qu'on emploie dans ce cas; il est dû à M. le commandant Krebs, comme celui qui est dis-

[1] Sur la gravure (fig. 1) le timbre est enlevé.

[2] Après chaque avertissement l'appareil doit être remonté.

posé dans l'avertisseur même. Il s'agit dans les deux cas d'un remarquable transmetteur magnétique; la plaque vibrante a 98 millimètres de diamètre dans l'appareil fixe et 77 dans l'appareil mobile; pour celui-ci, il est accouplé à un récepteur Ader monté à coulisse sur la tige de liaison.

Disons encore que M. Digeon a imaginé un avertisseur peu coûteux destiné aux particuliers; le carillon d'alarme y est supprimé; il est en bois, se fixe contre un mur et se remonte de lui-même par la fermeture de la porte. En outre le téléphone est accompagné de deux pavillons récepteurs permettant de communiquer avec la caserne. Ces appareils peuvent être branchés gratuitement sur le réseau municipal.

L'occasion nous semble bonne, au moment où Paris améliore ainsi son service d'incendies, de faire remarquer que Bruxelles, notre proche voisine, possède une installation très remarquable d'avertisseurs électriques. 40 bureaux de l'Administration communale sont abonnés au réseau téléphonique; en outre, il y a 50 avertisseurs électriques automatiques d'incendies reliés à 12 postes récepteurs. 21 postes télégraphiques relient les bureaux et postes de police au bureau central, et à ce même bureau aboutissent 18 postes télégraphiques venant des postes de police des 7 faubourgs. Il faut ajouter à cela 37 postes microphoniques et 18 postes téléphoniques mettant en communication les services de l'Administration extérieure avec l'Hôtel de Ville. On comprend que ce sont autant de postes pouvant, en somme, servir à signaler les incendies. On vient encore d'améliorer la situation, en installant dans les colonnes affiches 18 postes téléphoniques : les agents de l'Administration et certains particuliers ont des clefs qui leur permettent de téléphoner. DANIEL BELLET.

LE JUIF ERRANT

A LA SALPÊTRIÈRE

Il y a toujours quelque chose de vrai dans les légendes, même les plus embrouillées. Telle est, par exemple, le cas de la légende si répandue du Juif errant qui semble au premier abord inventée de toute pièce, mais qui, en réalité, peut s'expliquer en invoquant des exemples relevant de la névropathologie. C'est sur ce sujet que M. le Dr Henry Meige vient de publier un travail fort curieux; nous allons le résumer brièvement.

On connaît le début de l'histoire de l'éternel voyageur, Cartophilus, Ahasvérus (fig. 1), Isaac Laquedem, suivant les pays. D'après Mathieu Pâris, ce Cartophilus était portier du prétoire de Ponce-Pilate; quand Jésus-Christ franchit le seuil de la porte, il le frappa d'un coup de poing et lui dit : « Marche! Jésus, va donc plus vite. Pourquoi t'arrêtes-tu? » Jésus se retournant, lui répliqua : « Je vais. Mais toi, tu attendras ma seconde venue : tu marcheras sans cesse. » D'après une autre version, Ahasvérus est un homme grand, aux cheveux pendants, Juif de nation, cordonnier de son métier, « qui avait été présent à la mort de Jésus-Christ et qui depuis ce temps a toujours demeuré en vie ». Quoi qu'il en soit de ces origines, les historiens s'accordent à représenter le Juif errant, comme marchant à l'aventure, traversant les villes avec rapidité, apparaissant tantôt à Hambourg, tantôt à Moscou, tantôt à Paris, etc., mais toujours avec le même aspect. Les imagiers ne sont pas moins d'accord pour représenter les portraits d'après un modèle unique : qu'ils aient été exécutés à Bautzen ou à Épinal, en 1600 (fig. 2) ou en 1800, c'est toujours un type juif, vêtu d'un grand manteau, la barbe et les cheveux frisés, l'œil triste (fig. 3), le sourcil contracté douloureusement, etc., tout cela, bien entendu, avec des différences d'ordre secondaire, dues soit à la localité, soit à l'imagination du dessinateur.

Evidemment les historiens et les graveurs ne se sont pas donné le mot d'un bout de l'Europe à l'autre pour parler du Juif errant ou le représenter; il a réellement existé et ceux qui en parlent sont « de bonne foy ». Comment dès lors faire cadrer l'uniformité des descriptions, cette vie et cette marche éternelles avec les données de la science? Pour M. Meige, il y a eu en réalité plusieurs Juifs errants, mais qui ont été pris pour un seul et même individu, parce qu'ils ont toujours le même aspect général et les mêmes allures : ces individus étaient des juifs névropathes, possédés du besoin de voyager et ayant souvent la même origine. Bien plus, ces malades existent encore de nos jours et on a pu en voir souvent à la Salpêtrière, attirés qu'ils étaient par la réputation universelle de M. Charcot. Quand on les observe même superficiellement, et qu'on leur fait raconter leur histoire, on croirait véritablement avoir devant les yeux, et on l'a réellement, le héros de la complainte si connue :

Est-il rien sur la terre
Qui soit plus surprenant
Que la grande misère
Du pauvre Juif errant!

Parmi les cas recueillis par M. Meige, citons celui de Moser B..., dit Moïse, âgé de trente-huit ans, Juif polonais, né à Varsovie (fig. 4).

Tout enfant, il fut recueilli par l'autorité militaire russe et placé dans une école spéciale où il reçut une certaine instruction. Pressé de quitter la religion juive par ses supérieurs, il lutta longtemps avant de se décider à renier la foi de ses pères; se sentant près de succomber, il s'enfuit brusquement et quitta la Russie. Il avait alors quinze ou seize ans et ne savait aucun métier. Dès cette époque, il se mit à errer de pays en pays, sans but bien arrêté. A Buda-Pesth il s'est marié et a séjourné quelque temps dans cette ville, où il a eu trois enfants. Mais cette halte était trop longue à son gré et le besoin de voyager le tourmentait sans cesse. Il conduisit alors sa famille à Jérusalem où il la laissa pour aller

parcourir le monde. De cinq en cinq ans, il y retournait en pèlerinage, revoyait les siens pendant quelques jours, puis repartait vers de nouveaux pays. Quant à la raison de ces déplacements perpétuels, « c'était, dit-il, pour trouver un remède au mal dont je souffrais depuis l'âge de vingt-cinq ans,



Fig. 1. — Ahasvérus. Fac-similé d'une ancienne gravure allemande de 1648. (D'après Champfleury.)



Fig. 2. — Le Juif errant, d'après la plus ancienne gravure connue (Bibliothèque de Munich). (Reproduite par Champfleury.)

mal qui ne me laissait ni trêve, ni repos, et pour lequel j'ai été consulter tous les spécialistes du monde ». Il a parcouru ainsi la Pologne, l'Allemagne, l'Autriche, la Belgique, l'Angleterre, etc.

Enfin la renommée de l'École de la Salpêtrière attira Moïse à Paris dans le courant de 1892. Il fit son apparition dans un accoutrement sordide, vêtu d'une longue lévite, noire, usée et rapiécée. Son faciès rappelle celui des Juifs polonais. La face maigre, aux traits fortement creusés, disparait dans une large barbe malpropre, frisant sur les côtés. D'épais cheveux retombent sur les oreilles et sur la nuque en papillotes graisseuses. Le front haut et rond est sillonné en travers de rides profondes. Les sourcils épais se rapprochent au-dessus du nez par deux plis très accentués. Ces rides donnent à la physionomie une expression à la fois douloureuse et attentive. Le nez long et busqué tombe sur des lèvres fortes. Un pli profond le sépare des joues et sa mobilité est telle qu'on ne sait jamais si cet homme va rire ou pleurer. Il sait l'anglais, le turc, le russe, l'hébreu, mais parle surtout allemand.



Fig. 3. — Le vrai portrait du Juif errant tel qu'on l'a vu passer à Avignon le 22 avril 1784. (Croquis pris à la Bibliothèque nationale.)

Dès son entrée dans le cabinet de M. Charcot, il commence la longue histoire de ses souffrances et sort une liste détaillée des symptômes qu'il éprouve et en commence la lecture. Parfois, il décrit ses souffrances sur un ton enthousiaste, puis, tout à coup, il s'attendrit sur son sort malheureux et se prend à larmoyer de la façon la plus attendrissante. Si on lui propose un traitement, il prend un air attentif, puis peu à peu, il esquisse un sourire et il hoche la tête d'un air sceptique, disant que tout ce qu'il a essayé n'a jamais réussi. Moïse est resté un an à Paris, se faisant traiter par l'électricité; puis voyant que cela ne faisait pas grand'chose, il partit chercher au loin une introuvable guérison.

De même, Gottlieb M., âgé de quarante-deux ans (fig. 5), a commencé à voyager de très bonne heure et a fréquenté les hôpitaux. Ne trouvant jamais un remède à ses maux, il passa de Russie en Allemagne, puis en Autriche, en Angleterre, enfin en France, où on ne le vit apparaître que quelques heures dans le service de la Salpêtrière. Gottlieb était né dans un village des environs de Wilna.

L'histoire des autres malades est pour ainsi dire calquée, au moins dans ses traits principaux, sur celles que nous venons de raconter.

Comparons maintenant les névropathes voyageurs, non seulement entre eux, mais encore avec le Juif errant de la légende : nous trouverons dans cette étude une remarquable uniformité.

Tout d'abord on est frappé de l'origine même de ces malades qui semblent partis d'une même source située sur les confins de l'Allemagne, de la Pologne et de l'Autriche. Tous parlent de préférence l'allemand, mais sont polyglottes : il en est de même du Juif errant : « En quelque lieu qu'il allât, dit une légende (1618), il parlait toujours la langue du pays ». D'autre part, ce sont toujours des Juifs qui se mettent à pérégriner, souvent sans cause apparente : ils trouvent en eux-mêmes l'impulsion qui les entraîne à voyager ; le plus souvent, c'est le besoin de consulter un médecin nouveau, de tenter un autre remède. En route, ils vivent d'aumônes ; d'autre part, grâce à la solidarité bien connue des Israélites envers leurs semblables, ils trouvent dans toutes les



Fig. 4. — Moser B..., dit Moïse, israélite, névropathe voyageur.



Fig. 5. — Gottlieb M..., israélite, névropathe voyageur.

villes du monde des maisons de crédit où ils vont toucher un modeste revenu qui les fait éternellement riches, tout en les laissant éternellement pauvres. Et ainsi s'explique, d'une manière remarquable, cette strophe de la complainte, qui paraît miraculeuse au premier chef :

> J'ai cinq sous dans ma bourse,
> Voilà tout mon moyen.
> En tous lieux, en tout temps,
> J'en ai toujours autant.

Comme le Juif errant encore, les névropathes voyageurs sont vêtus très pauvrement d'un grand manteau ou d'une grande robe tombant jusqu'à terre. Ce sont presque toujours des hommes de trente ou quarante ans, mais auxquels on donnerait facilement le double de l'âge, à cause de leur visage sillonné de grosses rides. Leur barbe est longue et inculte. La barbe du Juif errant est peut-être le trait le plus caractéristique de sa figure. Les imagiers primitifs, comme il est facile de le constater dans nos gravures, l'ont rendue avec une grande sincérité.

> Jamais on n'avait vu
> Un homme aussi barbu.

Les barbes qu'on voit dans les plus anciennes estampes, reproduisent aussi exactement que possible celles des malades observés par M. Meige : elles frisent dans toute leur longueur ou s'enroulent en papillotes sur les côtés, en se confondant avec les cheveux, bouclés eux aussi.

La physionomie de tous les névropathes voyageurs exprime la souffrance, la lassitude et le désespoir : la face amaigrie, les pommettes saillantes, les joues creuses, les rides du front se retrouvent chez tous les malades et sur tous les portraits.

Au point de vue pathologique, les névropathes voyageurs sont avant tout des épuisés nerveux, des neurasthéniques, dont ils présentent tous les stigmates physiques et psychiques, l'hystérie pouvant parfois se surajouter; le Juif errant paraît aussi ne pas avoir eu un grand équilibre nerveux, car chaque fois qu'il eut l'occasion de parler à quelqu'un, il se donna pour persécuté.

Ainsi, d'après tout ce que nous venons de dire, le Juif errant existe encore aujourd'hui; il existe sous la forme qu'il avait prise aux siècles passés. Sa figure, son costume, ses manières conservent les mêmes caractères à travers les âges. Le Juif errant de la légende et le Juif errant des cliniques ne sont qu'un seul et même type : un névropathe voyageur, pérégrinant sans cesse, apparaissant aujourd'hui, disparaissant demain, suivi bientôt d'un autre qui lui ressemble en tous points; un troisième viendra semblable aux précédents, puis un quatrième, et ainsi de suite. Cartophilus, Ahasvérus, Isaac Laquedem, Moïse B..., etc., relèvent de la pathologie nerveuse; leurs analogies proviennent de ce qu'ils sont atteints d'une seule et même maladie et qu'ils ont la même origine.

HENRI COPPIN.

L'OBSERVATOIRE DU MONT-BLANC

M. Janssen a bien voulu, sur ma demande, m'envoyer quelques renseignements sur l'œuvre admirable qu'il vient de terminer en édifiant au sommet du Mont-Blanc, à 4810 mètres d'altitude, la plus haute station scientifique du monde. Notre savant astronome a inauguré lui-même le monument qu'il a fait édifier dans la neige, et il y a séjourné jour et nuit. Voici quelques extraits de la lettre que nous avons reçue de lui le 22 septembre, malheureusement au moment où notre dernière livraison était imprimée.

Mon cher Tissandier,

J'arrive du sommet. Vous savez qu'on a réussi à édifier avec tous les matériaux transportés là-haut. Les treuils à neige nous ont beaucoup servi. Le temps nous a favorisés. L'énergie de nos travailleurs dirigés par les charpentiers qui avaient construit (à Meudon) l'observatoire, a fait le reste. Je crois que nous avons surmonté la plus grosse difficulté, mais il y a encore nécessairement beaucoup à faire surtout au point de vue astronomique.

Je voulais inaugurer l'observatoire en complétant à l'aide d'un grand spectroscope à réseau l'observation de 1890 faite aux Bosses du dromadaire. Nous avons éprouvé une tourmente qui nous a isolés et fait souffrir, mais le jeudi et surtout le vendredi, le temps a été admirable et l'observation a pleinement réussi. La descente a été très difficile. Le glacier après ce long été n'est qu'un chaos de glaces, mais mon équipe a tout surmonté.

Quelle station que cette cime! Quels levers et quels couchers, quelles nuits!

A vous d'amitié. J. JANSSEN.

M. Janssen est désigné pour une lecture le 25 octobre aux cinq académies; dans notre prochaine livraison nous donnerons des renseignements plus complets sur la grande entreprise dont la science vient de s'enrichir.

GASTON TISSANDIER.

CHRONIQUE

Pierre à faux des Pyrénées. — De tout temps la France a été tributaire de l'Italie pour ce produit, dont la consommation est considérable et toutes ces pierres à faux nous venaient de Lombardie. Un coin de notre chaîne des Pyrénées renferme pourtant des couches identiques à celles de Lombardie, et au fur et à mesure que l'on pénètre plus profondément, on découvre des couches dépassant comme qualité celles de Lombardie. M. Lapeyre fils, à Saint-Girons, propriétaire des carrières des Pyrénées, s'occupe activement de cette industrie, à laquelle il a donné un tel développement, que sa fabrication manuelle ne pouvant plus suffire aux besoins de sa nombreuse clientèle, il s'est vu dans la nécessité de songer sérieusement à la fabrication mécanique dans laquelle il a fort bien réussi. Son installation, d'après le *Journal des inventeurs*, touche à sa fin et les produits ainsi obtenus sont irréprochables. A partir de ce jour, la France pouvant se suffire elle-même, nous cesserons de demander ces produits à l'étranger, car le gisement de Saint-Girons donne des produits supérieurs comme qualité et comme fabrication à des prix bien inférieurs aux prix lombards. De plus, ces derniers sont frappés à leur entrée en France d'un droit de douane qui varie de 20 à 25 francs par caisse, droit que l'acheteur français est obligé de payer en sus du prix d'achat. D'un autre côté, nous savons d'une manière positive que les carrières lombardes donnant les meilleurs produits sont épuisées, tandis que les carrières des Pyrénées sont encore vierges et pourront alimenter pendant des siècles l'Europe entière.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 25 sept. 1893. — Présidence de M. LACAZE-DUTHIERS.

Le borure et le siliciure de carbone. — M. Henri Moissan a employé l'arc électrique pour l'étude de la cristallisation du bore et des composés carbonés du bore et du silicium. Il rappelle que si l'on soumet le diamant à l'action de l'arc électrique, cette substance se transforme en graphite après foisonnement. Il a pratiqué cette expérience sur un diamant pesant plus d'un gramme. Mais dans le four électrique, où la température est plus élevée, le diamant se brise, ou plutôt se clive, et chaque parcelle foisonne : le résultat est de la poudre de graphite, qui, traitée par l'acide azotique et le chlorate de potasse, se transforme en oxyde graphitique. Au-dessous de 2000 degrés le diamant n'est pas modifié. Le bore, au contraire, ne fond pas; il se volatilise dans l'arc et fournit des corpuscules noirs, arrondis, brillants, constitués aux dépens des électrodes par du borure de carbone. Le silicium fond, entre en ébullition et donne pareillement naissance à du siliciure de carbone. M. Moissan étudie particulièrement aujourd'hui le siliciure de carbone. Il rappelle que ce corps a été obtenu pour la première fois par MM. Schutzenberger et Colson. En plaçant dans le creuset du four électrique, du silicium cristallisé et du carbone pur, M. Moissan a préparé des cristaux de siliciure de carbone. En présence du fer, le silicium et le bore se dissolvent et se combinent, à la température de l'arc électrique; puis en traitant le culot par les acides

on extrait le siliciure de carbone qui, dans cet état, est impur et se présente en cristaux colorés; mais en faisant réagir la vapeur de silicium sur la vapeur de carbone, on obtient des cristaux transparents en forme d'aiguilles. Si quelquefois ce corps apparaît sous l'aspect de cristaux colorés en vert ou en bleu, cela tient à la présence du bore dont il est très difficile de débarrasser les électrodes constituées par du charbon aggloméré à l'acide borique. C'est un composé très stable, dont la densité est 3,1. Sa dureté est extrême : il raie le fer chromé, le rubis, le diamant; il est inattaquable par les acides. M. Moissan explique, par la formation facile du siliciure de carbone dont la propriété est de rayer le rubis, l'illusion des expérimentateurs qui ont cru avoir préparé le diamant par volatilisation du carbone. Le caractère véritable du diamant artificiel doit être de brûler dans l'oxygène en donnant quatre fois son poids d'acide carbonique. Tant que cette preuve n'a pas été donnée, on ne peut rien conclure.

L'ostréiculture à Roscoff. — M. de Lacaze-Duthiers entretient l'Académie des résultats de ses expériences d'ostréiculture à Roscoff. Il a réalisé avec un plein succès la reproduction des huîtres en viviers, contrairement aux affirmations des éleveurs belges. Il fait usage de caisses de toile métallique placées à l'ombre, dans lesquelles il introduit des planches. Ces planches doivent être entretenues en parfait état de propreté, pour que les petites huîtres puissent s'y accrocher, car la présence des algues est un obstacle absolu. M. de Lacaze-Duthiers montre une de ces planches entièrement recouverte de petites huîtres. Les premiers individus ont été obtenus au moyen de naissain; ils ont aujourd'hui quatre ans et sont de fort belle taille, mais ils ont traversé à trois ans une grande période de mortalité. C'est à quatre ans que la reproduction de l'huître s'effectue efficacement, bien qu'elle commence à trois ans. La planche apportée par M. de Lacaze-Duthiers provient de sujets de quatre ans, désormais il n'a plus besoin de recourir au naissain des éleveurs. Il explique l'insuccès de ceux-ci par ce fait que pour prévenir les pertes d'argent provenant de la grande mortalité qui sévit sur l'huître un peu au delà de trois ans, ils s'empressent de les vendre et n'atteignent pas ainsi l'âge véritable de reproduction. — M. de Lacaze-Duthiers dépose ensuite un Mémoire sur le grand sympathique de l'esturgeon.

Varia. — M. Janssen adresse les résultats de ses premières observations d'astronomie physique exécutées à l'Observatoire du Mont-Blanc. — M. Grandidier communique les coordonnées géographiques de quelques points de l'île de Madagascar, reposant sur des observations nouvelles et précises. — M. Hatt présente une Note sur la théorie des marées et la possibilité de construire un instrument donnant à l'avance, par un tracé géographique, les marées de toute une année et évitant ainsi de fort longs calculs.

Ch. de Villedeuil.

LE FROMAGE MONSTRE

DE L'EXPOSITION DE CHICAGO

Comme l'ont montré les diverses correspondances relatives à l'Exposition de Chicago que *La Nature* a publiées, cette grande entreprise américaine a présenté un ensemble de constructions imposant et grandiose : les éléments d'étude ont été nécessairement nombreux dans ces grands palais éphémères qui rappelaient, en les exagérant, peut-être un peu plus qu'il n'eût fallu au point de vue artistique, les grandes proportions des bâtiments de notre Exposition de 1889. Mais c'est surtout dans les comptes rendus écrits de la *World's Fair* que l'on trouvera, par la suite, des documents assurément intéressants sur le développement industriel des États-Unis et sur les moyens puissants qui ont été mis en œuvre, avec une fougue originale, pour lui donner tout son effet.

Les visiteurs n'ont pourtant pas rencontré, dans leur visite aux rives du lac Michigan, le motif nouveau, inédit, étonnant par sa conception ou son exécution que l'on est convenu d'appeler sur le continent « le clou » des Expositions universelles. A Paris, c'était en 1867 la forme même du Palais réalisant avec un rare bonheur la classification économique de l'illustre Le Play; en 1878, c'était le Palais du Trocadéro; en 1889, c'était la Tour Eiffel.

Est-ce le temps, est-ce l'imagination qui ont manqué aux organisateurs de l'Exposition de Chicago? Toujours est-il que l'on ne saurait en marquer le souvenir par la description de quelque gigantesque « clou » inattendu et mémorable.

La conception la plus frappante, dans cet ordre d'idées, a été la roue Ferris, la colossale escarpolette de 76m,20 de diamètre, que *La Nature* a décrite récemment[1].

En dehors de ce clou, curieux mais secondaire comme intérêt pratique, on peut citer, cependant, quelques expositions spéciales qui ont présenté un caractère original.

Nous signalerons notamment, à ce titre, le fromage monstre *Canadian* que représentent nos dessins d'après les photographies qui nous ont été envoyées de Chicago.

Le fromage monstre, le *Canadian Mite*, comme l'ont nommé ses exposants, symbolise l'activité et la puissance de l'industrie laitière au Canada, cette belle province agricole restée, malgré d'incessants efforts de l'Angleterre, profondément française de mœurs et de cœur. Le Canada n'avait guère à craindre les concurrents dans cette branche de l'industrie agricole, car sur 135 médailles et diplomes accordés à l'industrie fromagère il en a obtenu, à ce que l'on nous rapporte, 126 à lui seul. Le fromage monstre est comme le monument commémoratif de ce succès.

Il a 1m,80 de hauteur, ce qui est joli pour un fromage, 8m,50 de tour et pèse tout près de 10 000 kilogrammes. Le lait de 10 000 vaches, pendant un jour, serait nécessaire pour fabriquer une pièce de cette importance.

Manufacturé à la *Dominion Experimental Dairy station, Perth Ontario*, le *Canadian Mite* a mis à contribution pour faire son entrée dans le monde, onze fromageries des environs pendant pas mal de temps. Il a été comprimé dans une gaine cylindrique en acier, ainsi que le montre notre gravure : cette gaine l'empêche de se déformer latéralement, mais les deux bases restent libres et recouvertes d'une croûte dorée et appétissante. Deux tourillons permettent de le faire basculer à peu près toutes les six semaines, comme un convertisseur Bessemer, ce qui est nécessaire à la bonne conservation du monstre alimentaire.

Des visiteurs malicieux n'ont pas manqué d'insinuer que ce fromage étant, comme on dit en terme culinaire, « avancé », il a suffi de le laisser venir, par ses propres moyens, du Canada jusqu'à Chicago en lui adressant une simple convocation. Le fait n'est pas exact heureusement pour l'honneur de la fromagerie canadienne. On a dû au contraire lui construire un chariot spécial, et le transporter avec toutes sortes de peines jusqu'à la *World's Fair* où il se dresse dans toute sa gloire après y avoir été reçu en musique et en fanfare. Notre dessin (fig. 1) relate la cérémonie de la réception du fromage monstre, par voie ferrée, à l'Ex-

[1] Voy. n° 1056, du 26 août 1893, p. 200.

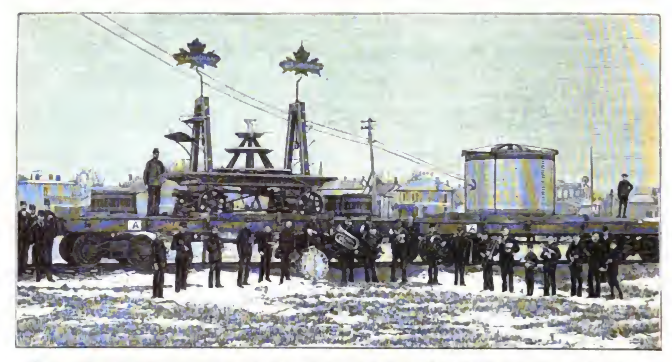


Fig. 1. — Transport du fromage monstre canadien (*Mammoth cheese*) et de son chariot par voie ferrée, à l'Exposition de Chicago. L'arrivée avec la fanfare de Pensylvanie. (D'après une photographie.)

position. Sur le premier wagon se trouve le chariot qui a servi à supporter, pendant toute la durée de la *World's Fair*, l'exposition fromagère canadienne et qui, après la clôture, promènera le chef-d'œuvre à travers les villes étonnées. Le deuxième wagon porte le fromage lui-même dans sa gaine d'acier. La figure 2 donne l'aspect du fromage exposé à Chicago. Il a fallu étançonner le sous-sol de l'Exposition à l'emplacement que le colosse occupe, car son premier acte, bien digne d'un géant de cette espèce, fut d'enfoncer le plancher.

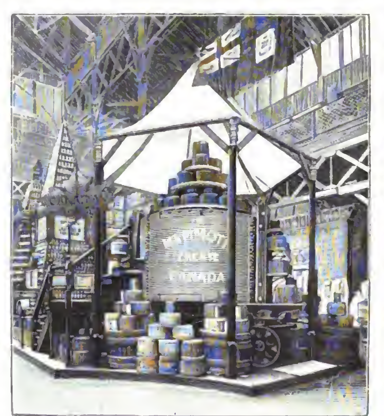


Fig. 2. — Le fromage monstre de 10 000 kilogrammes à l'Exposition de Chicago. (D'après une photographie.)

Cependant le jury d'agriculture, avec une rigueur que tant de grandeur fait paraître plus rigoureuse encore, n'a pas cru sur parole aux qualités que la *Dominion Experimental Dairy station* attribuait à son œuvre. Un sondage a été pratiqué dans les flancs du monstre jusqu'à soixante-dix centimètres de profondeur et les experts en ont consciencieusement dégusté le produit : il était, à ce que l'on nous affirme, de premier ordre et digne de la plus haute distinction.

Il paraissait tout indiqué de faire du colosse la pièce de résistance de quelque pantagruélique banquet de clôture de la *World's Fair*. Cette agape eût laissé dans l'esprit des convives, en dehors de l'admiration inspirée par le tour de force industriel, cette reconnaissance spéciale, parfois sincère, que l'on nomme, de ce côté de l'Atlantique, la reconnaissance de l'estomac.

Mais un Anglais guettait le fameux fromage, avec ce parti pris de lucre qui est la caractéristique du caractère anglo-saxon; il l'a impitoyablement acquis par avance. Dès que le bouquet final de la *World's Fair* aura été tiré, le barnum se propose de promener sa proie solidement enchaînée sur le fameux chariot, à travers les principales villes de la Grande-Bretagne et de l'Irlande. Promener à travers les villes de cette pauvre et famélique Irlande un pareil prodige alimentaire! Quelle cruauté! Il faut être Anglais, en vérité, pour imaginer cela. Le bon fromage canadien, s'il se souvient de son origine française, en séchera de honte.

Max de Nansouty.

Le Propriétaire-Gérant : G. Tissandier.

Paris. — Imprimerie Lahure, rue de Fleurus, 9.

L'OBSERVATOIRE DU MONT-BLANC[1]

Il est inutile d'insister sur l'importance des observatoires de montagnes. Les stations des hautes régions ont un ciel pur, d'une transparence parfaite qui facilite singulièrement la vision des astres ; elles se trouvent en outre à l'origine même des phénomènes atmosphériques, et offrent au météorologiste, comme à l'astronome, les plus précieux éléments d'étude. Un de nos plus illustres savants, M. Janssen, qui a donné dans de si nombreuses circonstances l'exemple de son ardeur pour la science, a résolu de doter la France de l'observatoire le plus élevé du monde, et malgré les difficultés que présente l'ascension du Mont-Blanc, d'élever une station au sommet du géant des Alpes. Nous avons tenu nos lecteurs au courant des expéditions préparatoires de M. Janssen ; nous leur avons parlé des sondages effectués dans les neiges à la cime même de la montagne, pour rechercher une base de rocher destinée à servir d'assise à une construction solide. On n'a pas trouvé de rochers. M. Janssen, sans se décourager, résolut de planter dans la neige un observatoire de bois dont les parties, démontées à terre, seraient transportées et remontées au sommet[2].

Dès le début de ses premiers travaux du Mont-Blanc, M. Janssen avait eu cette pensée qu'il ne serait pas impossible d'asseoir l'Observatoire sur la neige dure et compacte du sommet. Cette idée lui était venue à la suite de la lecture des récits des ascensions du siècle dernier. L'intrépide de Saussure avait reconnu que les petits rochers situés près du sommet, émergeaient, à peu de chose près, comme il y avait un siècle ; il est donc évident que l'épaisseur de la neige vers le sommet et la configuration de ce sommet lui-même, ne subissent que des changements qui doivent osciller autour d'une position moyenne d'équilibre. Sans doute, il peut se produire des changements séculaires analogues à ceux que nous présentent les glaciers eux-mêmes, mais ces changements seront par leur nature même, extrêmement lents, et par suite, peu à craindre.



La charpente de l'observatoire de M. Janssen, actuellement montée dans la neige au sommet du Mont-Blanc. (D'après une photographie exécutée à la surface du sol, avant le transport.)

Un édicule d'essai ayant parfaitement tenu sur la cime du Mont-Blanc pendant tout un hiver, M. Janssen s'est décidé à poursuivre son œuvre ; il a construit à Meudon, dans les terrains de l'Observatoire d'astronomie physique, le monument que représente notre gravure ci-contre et qui constitue l'Observatoire. Cet édifice considérable a été démonté et transporté à Chamonix par le chemin de fer ; arrivé là il a été monté morceau par morceau, au sommet du Mont-Blanc, où on l'a reconstruit dans la neige. Des treuils à neige, fort bien étudiés, ont beaucoup facilité ce travail difficile. La construction est aujourd'hui terminée[1] : M. Janssen a été y entreprendre ses premières observations. Nous reproduisons ici une partie du remar-

[1] Voy. n° 1061, du 30 septembre 1893, p. 286.

[2] Voy. pour ces articles la Table décennale de *La Nature*, 2e série.

[1] A la demande de M. Janssen, les coopérateurs de l'Observatoire du Mont-Blanc se sont constitués en une Société dont M. le Président de la République a bien voulu être membre d'honneur et dont le bureau est formé ainsi : M. Léon Say, président d'honneur ; M. Janssen, président ; M. Bischoffsheim, secrétaire ; M. Ed. Delessert, trésorier ; prince Roland Bonaparte, baron Alphonse de Rothschild, comte Greffulhe, membres.

quable récit adressé par l'éminent astronome à l'Académie des sciences :

Partis de Chamonix le vendredi 8 septembre, à sept heures du matin, nous parvenions à la cime le lundi 11 septembre, à deux heures et demie du soir. L'Observatoire se dressait devant nous. Cette construction à plusieurs étages, dont l'ossature formée de poutres larges et massives, croisées en tous sens pour assurer la rigidité de l'ensemble, produit une grande impression ; on se demande comment elle a pu etre transportée et édifiée à cette altitude; surtout on se demande comment on a pu oser l'asseoir sur la neige. Cependant, si l'on examine attentivement les conditions offertes par ces neiges si dures, si permanentes, si peu mobiles de la cime, on reconnait, d'une part, qu'elles peuvent supporter les poids les plus considérables, et, d'autre part, qu'elles n'amèneront que bien lentement des déplacements nécessitant un redressement de la construction qu'on y assoit[1]. Dès mon arrivée, je me livrai à une visite rapide. Je reconnus que la construction n'avait pas été enfoncée dans la neige, autant que je l'avais demandé aux entrepreneurs, ce que je n'approuvai pas. Mes guides et moi primes alors possession d'une des chambres de l'Observatoire, la plus grande du sous-sol. J'avais fait monter d'abord les instruments pour pouvoir commencer immédiatement les observations, et les vivres étaient restés au Rocher-Rouge. Cette circonstance nous mit un instant dans l'embarras ; le temps étant devenu subitement très mauvais, nous restâmes deux jours séparés de nos vivres. La tourmente dura du mardi au jeudi matin. Alors, le temps se mit tout à fait au beau, et je pus commencer les observations. Ces observations avaient principalement pour objet la question de la présence de l'oxygène dans les atmosphères solaires. L'Académie sait que j'avais déjà abordé cette importante question dans mes ascensions aux Grands-Mulets (3050 mètres) en 1888, et à l'observatoire de M. Vallot, en 1890[2]. Mais ce qui constitue la nouveauté des observations de 1893, c'est, d'une part, qu'elles ont été effectuées au sommet même du Mont-Blanc, et surtout que l'instrument employé était infiniment supérieur à celui des deux précédentes ascensions. Le premier, en effet, était un spectroscope de Duboscq, incapable de séparer le groupe B en lignes distinctes, tandis que l'instrument qui vient d'être employé au sommet du Mont-Blanc est un spectroscope à réseau de Rowland (que je dois à son amitié) avec lunettes de $0^m,75$ de distance focale, donnant tous les détails connus sur le groupe B.

Après avoir énuméré le détail de ses observations, M. Janssen ajoute :

En résumé, je dirai que les observations qui viennent d'avoir lieu au sommet du Mont-Blanc permettent de donner, à l'étude de cette question de l'origine purement tellurique, des groupes de l'oxygène dans le spectre solaire, des bases nouvelles et beaucoup plus précises, et qu'elles conduisent aux conclusions déjà énoncées. Indépendamment de ces observations, j'ai encore porté mon attention sur les qualités de transparence atmosphérique de cette station presque unique; sur les phénomènes atmosphériques qu'on embrasse dans une si grande étendue et à travers une épaisseur si considérable. J'en parlerai à l'occasion.

L'Observatoire, bien entendu, n'est pas terminé, il reste encore bien à faire, indépendamment des aménagements intérieurs et de l'installation des instruments; mais la grosse difficulté est vaincue; on est désormais à l'abri pour travailler, on n'a plus à compter avec les tourmentes de neige ; le reste viendra en son temps. J'espère que l'Observatoire pourra bientôt se prêter à un séjour plus confortable que celui que j'y ai fait; cela dépendra du temps. Quoi qu'il en soit, je ne regrette rien ; je désirais ardemment voir notre œuvre en place et, plus ardemment encore, l'inaugurer par des observations qui me tiennent à cœur. Je suis heureux qu'il m'ait été donné, malgré quelques misères, d'avoir pu les réaliser.

La construction édifiée au sommet du Mont-Blanc est à deux étages, avec terrasse et balcon. L'ensemble forme une pyramide tronquée, dont la base rectangulaire est enfouie dans la neige durcie; cette base a 10 mètres de long sur 5 mètres de large. Les pièces du sous-sol sont éclairées par des baies larges et basses, situées en dehors de la neige ; l'étage supérieur sert aux observations. Un escalier en spirale règne dans toute la hauteur de l'édifice et dessert les deux étages et la terrasse, au-dessus de laquelle il s'élève même de plusieurs mètres pour supporter une petite plate-forme destinée aux observations météorologiques.

Tout l'Observatoire a des parois doubles pour protéger les observateurs contre le froid. Les fenêtres et ouvertures sont dans le même cas et sont, en outre, munies extérieurement de volets fermant hermétiquement.

La partie inférieure de l'Observatoire est également à double plancher ; elle possède un système de trappes permettant d'accéder à la neige qui supporte l'Observatoire, et d'exécuter les manœuvres de vérins qui peuvent ramener le monument à sa verticalité dans le cas d'une inclinaison. L'Observatoire sera muni des appareils de chauffage au pétrole et de tous les objets mobiliers nécessaires pour l'habitation à cette altitude[1].

Telle est l'histoire de l'inauguration mémorable de cette belle œuvre, qui est assurément appelée à fournir à la science astronomique et à la météorologie, les champs d'études les plus nouveaux et les plus féconds. GASTON TISSANDIER.

[1] Voir dans les *Comptes Rendus* les expériences faites à Meudon sur la résistance des neiges tassées.

[2] M. Vallot doit être considéré comme un précurseur de la grande entreprise réalisée par M. Janssen; nous sommes heureux de rendre hommage aux efforts de cet alpiniste énergique; nous renverrons nos lecteurs à ce que nous avons publié sur le premier Observatoire du Mont-Blanc (n° 902, du 13 septembre 1890, p. 225. — Voy. aussi p. 303, de ce numéro.)

[1] Comme nous l'avons indiqué, le transport de l'Observatoire a été réalisé grâce aux treuils à neige installés sur la montagne. Des travaux antérieurs importants ont dû précéder ceux qui ont terminé l'entreprise. Ces travaux ont été les suivants : 1° Edification, aux Grands-Mulets, d'un chalet destiné aux travailleurs et aussi à abriter les matériaux de l'Observatoire du sommet. Ce chalet, terminé l'an dernier, a beaucoup servi aux travailleurs. 2° Construction et mise en place d'un chalet au grand Rocher-Rouge, en un point qui est à 300 mètres seulement du sommet et très bien situé pour servir d'Observatoire au besoin et d'habitation aux travailleurs qui ont entrepris les travaux du sommet. 3° Transport des trois quarts environ des matériaux de l'Observatoire du sommet aux Grands-Mulets (3000 mètres), et du quart au Rocher-Rouge (4500 mètres).

LA TÉLÉPHOTOGRAPHIE

Ce nom pseudo-scientifique, car c'est *télophotographie* qu'on devrait dire, désigne une très curieuse application de la photographie, la photographie à grandes distances. L'étude des astres, à l'aide de la photographie, est en réalité le premier mode d'application de la téléphotographie, mais on a plus particulièrement réservé ce nom à la reproduction d'objets terrestres éloignés. En suivant cette nomenclature, on a appelé *téléobjectif* le système optique permettant d'obtenir sur la glace sensible une image agrandie d'un point de l'horizon, que les objectifs ordinaires auraient représenté sur une surface trop petite pour se prêter à un examen de détail.

Dans deux articles très remarqués, en 1886[1], M. Gaston Tissandier avait analysé dans *La Nature* les travaux d'un amateur, M. Lacombe, qui était parvenu, en adjoignant une lunette terrestre à une chambre noire photographique, à reproduire, avec détails, le sommet du donjon de Vincennes; la distance était de 4 kilomètres et le grossissement en diamètre de 10 à 12. Un autre opérateur, M. E. Mathieu, avec un dispositif du même genre, avait obtenu à une distance de 1200 mètres, et un grossissement de 14 diamètres, l'image assez nette d'un petit château dans la vallée de Culoz, représenté par quelques millimètres carrés sur une épreuve faite dans des conditions ordinaires.

Ces expériences eurent un grand retentissement, car elles furent le point de départ de recherches nombreuses; c'était le début de la téléphotographie. C'était là encore une solution photographique du problème de *télémétrographie*, indiqué dès 1850 par M. le colonel Laussedat, alors capitaine du génie, et mis en pratique par lui pendant le siège de Paris. A l'aide d'une forte lunette et d'une chambre claire, le savant officier avait pu, à de grandes distances, jusqu'à 10 et 12 kilomètres, dessiner en détail les travaux d'approche des Allemands; nous n'avons pas besoin d'insister sur les services rendus par une telle méthode; du reste, *La Nature* a publié un article très complet à ce sujet avec la reproduction d'une partie des dessins exécutés ainsi[2].

On peut arriver à obtenir des images agrandies par trois méthodes principales que nous analyserons brièvement. La première et la plus naturelle consiste à se servir d'objectifs à très long foyer : si ce procédé n'est pas applicable dans la pratique courante à cause du poids et du volume des chambres, dont le tirage doit être considérable, il est en revanche d'un emploi constant en astrophotographie, et la plupart des équatoriaux des Observatoires ne sont pas autre chose que des appareils téléphotographiques de cette classe. C'est ainsi que MM. Henry ont obtenu leurs magnifiques épreuves à l'Observatoire de Paris; ils ont construit eux-mêmes une lentille de 32 centimètres de diamètre, parfaitement achromatisée pour les rayons chimiques, et dont la longueur focale n'atteint pas moins de 5m,40.

Les deux autres méthodes dérivent en quelque sorte des appareils déjà usités dans l'optique générale pour l'observation des points éloignés et qui consistent essentiellement à former, dans l'espace, à l'aide d'un objectif convergent une première petite image, très brillante, qui est reprise ensuite par un second système optique, l'*oculaire*, destiné à amplifier cette image. Mais il est à noter que pour l'observation directe l'oculaire donne une image virtuelle. On a dû modifier tout au moins sa position pour qu'il fournisse sur la glace sensible une image réelle, et Galilée avait déjà observé qu'il suffisait de déplacer légèrement l'oculaire pour produire cette image réelle.

Si le second système optique est convergent et a un foyer beaucoup plus petit que le premier, il agit en quelque sorte à la façon d'une loupe grossissante et nous avons là une application directe du principe de la lunette astronomique : l'image réduite est formée dans ce cas entre les deux systèmes optiques.

Si l'on emploie comme oculaire une lentille divergente, principe de la lunette de Galilée, appliqué d'une façon courante dans nos jumelles de théâtre, l'image réduite se trouve rejetée en deçà de l'oculaire, mais le faisceau lumineux est étalé en traversant la lentille divergente, nommée à juste raison par les Anglais *amplyfier*. Suivant sa position, cette lentille forme une image virtuelle droite (jumelle) ou une image réelle et renversée (téléobjectif); cette seconde solution est comparable, comme l'a fait remarquer à juste raison M. Wallon, dans une Note publiée par la *Photogazette*, au dispositif usité dans les microscopes de projection pour accroître le grossissement sur l'écran, dispositif dû, croyons-nous, à M. Yvon.

Ces deux méthodes générales ont donné lieu à de nombreuses applications, dont nous relaterons les principales.

Les différentes expéditions scientifiques, qui ont eu pour but de photographier les éclipses du soleil ou le passage de Vénus, ont eu recours à des appareils du premier système, auxquels on a donné, à cause de leur application spéciale, le nom de *photohéliographes*. Nous citerons en particulier l'appareil de Kew, qui fut employé, en 1860, par Waren de la Rue; c'est avec un appareil du même genre que M. Janssen poursuit à l'Observatoire de Meudon ses merveilleuses études sur la constitution de la surface solaire.

Les essais, relatés par *La Nature* et que nous avons rappelés plus haut, sont du même ordre. En 1887, M. le commandant Fribourg combinait un objectif de Steinheil à long foyer (0m,61) avec un Dallmeyer extra-rapide à court foyer (0m,07) et obtenait de bonnes épreuves jusqu'à 3200 mètres avec un

[1] Voy. nos 692, du 4 septembre 1886, p. 212, et 702, du 13 novembre de la même année, p. 375.
[2] Voy. no 629, du 20 juin 1885, p. 39.

grossissement de douze fois en diamètre[1]. Deux ans plus tard, M. Guilleminot employait une chambre à deux corps portant à l'avant un objectif à long foyer ($0^m,40$) et sur la planchette intermédiaire un objectif court foyer ($0^m,04$). Cette disposition fut aussi indiquée par M. le commandant Allotte de la Fuÿe.

M. Jarret, opticien à Paris, a construit, en 1889, un téléobjectif comprenant un tube muni à l'avant d'un objectif double et à l'arrière d'une combinaison double convergente (fig. 1, C) : une crémaillère permettait de régler l'écartement des deux systèmes pour la mise au point. L'année dernière, ce constructeur modifiait le système convergent de l'arrière et, grâce à un foyer extrêmement court, pouvait, avec des tirages n'excédant pas 40 centimètres, obtenir des grossissements de 30 à 40 diamètres. En 1890, M. Nadar s'était servi d'un véritable photohéliographe, dont la lentille antérieure n'avait pas moins de $2^m,10$ de longueur focale. Il nous serait facile d'allonger cette liste en relatant les travaux similaires faits à l'étranger, mais on voit suffisamment combien de recherches ont été tentées dans cette première voie.

Il convient maintenant de résumer ici les avantages et les inconvénients des appareils de ce système. S'ils ont de très longues portées, témoin les héliographes, en revanche, ils ont un champ d'autant plus restreint que la première lentille est à plus long foyer. Ils permettent des grossissements très forts ; mais, si nous avons vu que M. Jarret a pu construire des appareils à tirage très court, il faut reconnaître qu'en général ils présentent un volume assez considérable. Par suite des absorptions dans les deux séries de verres et de la nécessité de petits diaphragmes, ils ont l'inconvénient d'exiger des poses relativement longues, et l'observation de l'image sur le verre dépoli, lorsqu'il s'agit d'objets terrestres, est assez difficile. D'autre part, ils ont un volume focal très faible, ce qui nécessite une mise au point rigoureuse et malgré cela les images n'ont jamais une netteté absolue.

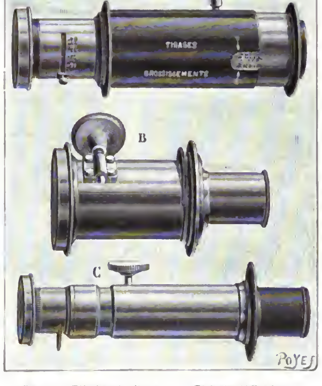


Fig. 1. — Téléobjectifs divers. — A. Téléobjectif Houdaille. B. Téléobjectif du Dr Miethe. — C. Téléobjectif Jarret.

La seconde solution a été présentée en même temps, vers la fin de 1891, par Dallemeyer de Londres et le Dr Miethe de Potsdam. Au cours de leurs mutuelles revendications de priorité d'invention, on a fait remarquer qu'en 1869, A. Neyt, de Gand, avait montré à l'Académie des sciences de Bruxelles, des photographies de la lune, obtenues avec un télescope à miroir, dont l'image renvoyée latéralement par un petit prisme était amplifiée à l'aide d'une lentille divergente. Notons qu'il y aurait là une quatrième méthode de téléphotographie, mais applicable seulement dans un observatoire à cause du volume des appareils ; nous ne faisons que l'indiquer sans insister davantage. Quoi qu'il en soit, M. Boissonnas, de Genève, obtenait avec le téléobjectif Dallemeyer une vue du Mont-Blanc prise à 70 kilomètres de distance, grossissement de 35 diamètres ; nous la mentionnons maintenant, mais nous aurons à revenir plus loin sur cette œuvre réellement remarquable. D'un autre côté, les journaux photographiques allemands ont reproduit diverses épreuves du téléobjectif Miethe, entre autres une vue des tours de Potsdam, prise à 2400 mètres avec un grossissement de 5 diamètres environ.

Peu après, Steinheil de Munich construisait à son tour un téléobjectif basé sur le même principe[2]. D'une façon générale, ces objectifs, comme nous l'avons dit, se composent d'un système convergent à foyer relativement court, et en arrière, d'un système divergent de foyer plus court encore et qui reprend l'image avant la concentration du faisceau lumineux ; il en résulte donc que l'appareil est très condensé et devient éminemment pratique. Pour le système convergent, Dallemeyer préconise l'emploi d'objectifs doubles, notamment son objectif à portrait. Le Dr Miethe se sert d'un objectif simple de grande ouverture, fortement diaphragmé à l'arrière (fig. 1, B) ; Steinheil emploie un anastigmat. Dans ces trois modèles, la

[1] Ces chiffres sont fournis par une communication très documentée faite par M. le commandant Fribourg à la Société française de photographie, le 4 mars 1892.

[2] Au moment où nous écrivions cet article, M. Jarret nous a présenté une modification de son premier téléobjectif, il suffit d'enlever l'ancien oculaire et d'y substituer un système divergent pour transformer l'appareil en téléobjectif du second genre : cette disposition permet d'avoir ainsi une suite assez grande de grossissements divers.

lentille divergente comprend deux ou trois verres accolés et a, en général, un diamètre de 25 millimètres au plus; nous verrons plus loin qu'il y a intérêt à augmenter le plus possible ce diamètre.

Nous n'avons pas eu entre les mains l'appareil de Dallemeyer, nous ne pouvons en parler par expérience, mais nous possédons un téléobjectif de Miethe au moyen duquel nous avons obtenu de bonnes épreuves avec des grossissements variant de 3 à 5 diamètres. Il y a lieu de noter de suite que, comme conséquence première de cette construction, il suffit de tirages relativement courts pour faire des grossissements qui auraient exigé, avec un objectif à long foyer, au moins 1 mètre de distance entre l'objectif et le verre dépoli. Au cours de nos essais, deux points nous avaient frappé : le peu d'éclairement de l'image physique et l'impossibilité de déterminer à l'avance le grossissement, partant les distances des deux objectifs et le tirage du soufflet, à moins de faire des calculs préalables. M. le capitaine du génie Houdaille, qui avait assisté à nos essais, et faisait à cette époque une étude raisonnée des objectifs[1], entreprit de calculer un téléobjectif destiné à parer à ces divers défauts et donnant le maximum de netteté possible. Après une série d'études suivies, il est arrivé à une combinaison qui fournit d'excellents résultats et présente une grande simplicité d'emploi. Nous décrirons avec quelques détails cet appareil, qui nous semble offrir, pour l'amateur, la solution la plus pratique du problème de la téléphotographie; du reste, ce que nous aurons à dire sur ce téléobjectif s'applique d'une façon générale à tous ceux du même système. Le téléobjectif Houdaille (fig. 1, A), qui est construit par la maison Clément et Gilmer, se compose d'un objectif double rectilinéaire, en verres d'Iéna, connu sous le nom de panorthoscopique : il se visse sur un tube à crémaillère portant à l'arrière la lentille divergente et constituant le téléobjectif proprement dit. Le téléobjectif et l'objectif ont été combinés de façon à pouvoir se visser sur la même rondelle, ce qui permet de passer très rapidement d'un mode de photographie à l'autre. Le système divergent se compose de deux lentilles accolées, d'indices différents, non seulement pour obtenir l'achromatisme, mais aussi pour permettre de donner à cette lentille la plus grande ouverture possible, car on sait que le diamètre éclairé de l'image est égal au produit du diamètre de la lentille divergente par le grossissement. Cette lentille n'a pas moins de 0m,058 de diamètre. D'autre part, le tirage de la chambre et la distance des objectifs pour un grossissement donné étant liés par des lois précises, il a été possible de les calculer pour une série de grossissements utiles et afin de rendre ces résultats pratiques, on s'est arrêté au dispositif suivant, qui constitue une très heureuse innovation : sur le tube extérieur a été découpée une profonde échancrure sur les bords de laquelle sont gravées, face à face, deux flèches dont la position est déterminée par une observation préalable; en agis-



Fig. 2. — Fac-similé d'une photographie des Flèches de Sainte-Clotilde prise à 900 mètres avec le téléobjectif Houdaille. Grossissement 5. — L'épreuve originale a 13×18. — Au coin supérieur à gauche, fragment de l'épreuve prise du même point avec l'objectif panorthoscopique seul. Les deux épreuves sont réduites à la même échelle.

[1] Cette étude a conduit cet officier à combiner un système de règles graduées dont la photographie obtenue avec un objectif donné permet de déterminer immédiatement toutes les caractéristiques de cet objectif : l'appareil a été adopté par la Société française de photographie pour l'essai des objectifs.



sant sur la crémaillère, l'échancrure découvre sur le tube intérieur une graduation, d'un côté la série des grossissements, de l'autre la longueur nécessaire du tirage. Amenons par exemple, la flèche de droite, marquée « grossissement », en face de la graduation 6; en regard de l'autre flèche, marquée « tirage » nous lirons 40 : nous saurons que, dans cette position du téléobjectif, il suffira de donner à la chambre un développement de 40 centimètres (comptés entre la planchette d'objectif et le verre dépoli) pour que l'image soit exactement au point et grossie six fois en diamètre : notons que ce tirage est fourni ordinairement par les chambres 13×18. Étant donnée d'autre part la loi qui lie le diamètre de *l'image* et le grossissement, les surfaces couvertes croissent avec le tirage; en effet, avec les grossissements successifs 6, 8, 10, on couvrira respectivement du 13×18, du 18×24 et du 24×30, l'objectif primaire étant apte à couvrir le 13×18 seulement.

Les téléobjectifs de cette espèce présentent les qualités suivantes : ils sont très lumineux et n'exigent par suite qu'une pose très courte, permettant même l'instantané dans de bonnes conditions de lumière : ils donnent des épreuves très fines et très nettes, de plus leur volume focal est considérable, ce qui non seulement laisse une certaine latitude pour la mise au point, mais en même temps assure la netteté sur une grande profondeur. On pourrait leur reprocher de ne pas fournir des grossissements considérables pour un tirage donné, ou si l'on préfère, de n'avoir pas de très longues portées, mais il s'agit avant tout de savoir dans quel but l'appareil sera employé : à 2400 mètres avec le téléobjectif Houdaille, grossissement 6, nous avons obtenu une épreuve du dôme de Saint-Augustin ayant 35 millimètres de haut parfaitement détaillée, ce qui est largement suffisant pour la pratique courante des amateurs. Nous donnons ici (fig. 2) les résultats d'une de nos expériences. Les clochers de l'église de Sainte-Clotilde ont été photographiés à 900 mètres d'abord avec l'objectif panorthoscopique seul, puis avec le téléobjectif grossissement 5; le fragment de la première épreuve, placé au coin supérieur gauche de la figure 2, montre dans quelles proportions l'agrandissement a été obtenu : il est à remarquer d'autre part que les plus petits détails, ardoises, fines sculptures, etc., sont parfaitement rendus sur l'épreuve qui a un peu perdu nécessairement dans sa traduction réduite en gravure sur bois. Pour les applications militaires, ce grossissement serait peut-être insuffisant, mais il y a lieu d'observer que les difficultés d'emploi des téléobjectifs croissent très rapidement avec les distances. Il faut préciser quelles sont les limites d'emploi des téléobjectifs, et rechercher la manière de parer aux difficultés inhérentes à ce genre de photographie. C'est une question que nous étudierons dans un prochain article en indiquant les applications de ces appareils.

— A suivre. — H. Fourtier.

LES JOURNAUX AMÉRICAINS

Une des choses qui nous ont le plus particulièrement frappé en Amérique est la rapidité quasi vertigineuse avec laquelle le reportage est mené dans les grands journaux quotidiens. Si, par exemple, un événement intéressant se produit à 10 heures du matin, les journaux du soir mis en vente vers 5 heures renferment une description souvent très détaillée avec dessins au trait, quelquefois fort exacts, des principales péripéties de cet événement. Cette rapidité d'informations est faite à l'aide de procédés dont il nous semble intéressant de donner une idée d'ensemble.

Le télégraphe et le téléphone jouent naturellement un grand rôle dans la préparation de l'article qui est en quelque sorte *dicté* sur place et sténographié ou dactylographié dans le bureau du journal d'où il est envoyé dans les salles de composition et composé mécaniquement à l'aide de machines spéciales dont nous dirons un mot tout à l'heure.

Quant au dessin, il y a toujours en permanence dans les bureaux du journal un certain nombre d'artistes chargés de les exécuter très rapidement, soit à l'aide de documents recueillis sur place, soit à l'aide de photographies prises par le reporter chargé de l'article, soit à l'aide de renseignements simplement téléphonés; et c'est pour cela que l'on trouve dans un même numéro des dessins fort inégalement exacts, suivant le talent de l'artiste, le temps dont il disposait, l'importance du dessin, etc. Ces dessins sont généralement faits à une échelle assez grande, à l'encre de Chine, sur bristol. A partir du moment où ils sont terminés, le rôle de la lumière, de l'électricité et de la mécanique commence. Suivant son importance, chaque dessin est photographié sur verre à une échelle convenable et appropriée à la justification du journal. Le négatif ainsi obtenu est reporté sur un second verre afin d'éviter l'inversion lors de son application contre la plaque de zinc polie recouverte de gélatine bichromatée qui doit constituer le cliché. L'impression lumineuse de la gélatine, la dissolution des parties non influencées par la lumière, l'attaque à l'acide, les lavages, etc., ne diffèrent pas essentiellement des procédés connus et employés en France. Au sortir du bain, la plaque de zinc est montée sur une *forme* en métal d'imprimerie, ébarbée, approfondie dans les parties qui présentent de larges parties blanches, et le cliché est alors prêt à prendre la place qui lui a été réservée dans la mise en pages pendant la composition de l'article et la fabrication du cliché.

En temps normal, il s'écoule un peu moins de deux heures entre le moment où le dessin est livré au clicheur pour en prendre un négatif, et celui où il arrive sur la galée du metteur en pages : en cas d'urgence, ce temps est réduit à *quarante* minutes. Il va sans dire que pour pouvoir compter sur une impression lumineuse de valeur constante, tant pour le négatif que pour la gélatine bichromatée déposée sur la plaque de zinc, on a soin de toujours éclairer les dessins et les clichés à la lumière électrique, avec des lampes à arc fonctionnant avec un courant d'intensité connue et toujours la même.

Moins d'un quart d'heure après que le cliché est terminé, il est serré dans sa forme, celle-ci est alors amenée sur un chariot dans la salle des *flans*. La fabrication du flan à l'aide de la forme prend sept minutes; nous l'avons vérifié, montre en main, au *New-York Herald*. Les matrices demi-cylindriques obtenues avec chaque flan ne

prennent que cinq minutes pour leur fabrication; leur montage sur la presse rotative absorbe un temps égal. En accordant deux heures au dessinateur pour faire son dessin, on voit qu'en temps ordinaire, *cinq* heures sont suffisantes pour obtenir un article de reportage *illustré* prêt pour le tirage, et qu'en cas d'urgence on y parvient en *quatre* heures.

Lorsque l'article n'est pas illustré, la rapidité est incomparablement plus grande, grâce aux machines à composer qui présentent sur la composition à la main l'avantage considérable de supprimer à peu près complètement les corrections.

On sait, en effet, qu'avec de l'habitude, on arrive à écrire à la machine presque sans fautes, surtout lorsqu'il s'agit de style courant, sans aucune complication typographique, comme c'est le cas à propos de reportage. La machine à composer, automate fidèle, donne donc une composition non moins parfaite que la copie d'une machine à écrire. Il n'en est pas de même avec la composition à la main, à cause des erreurs fréquentes de distribution, des lettres mises à l'envers dans le composteur, etc.

Ces machines à composer sont basées sur des principes bien différents. Dans la machine *Thorne*, l'une des plus anciennes, les lettres viennent se placer bout à bout dans leur ordre normal et forment une ligne indéfinie qu'une seconde personne vient justifier, c'est-à-dire diviser et superposer d'après la largeur de la colonne. Pendant que la machine compose à la partie inférieure, la partie supérieure distribue automatiquement, *sans erreur possible*, la composition utilisée les jours précédents et devenue, par suite, inutile.

Dans la *linotype* que nous décrirons prochainement d'une façon complète, la composition est fondue ligne par ligne au fur et à mesure des besoins, le matériel nécessaire est réduit à un petit nombre de matrices de chaque caractère et à une provision suffisante d'alliage, la vieille composition n'étant jamais distribuée, mais remise dans le creuset lorsqu'elle a servi au tirage ou au moulage du flan.

Une autre machine plus nouvelle fond le caractère *lettre par lettre* au fur et à mesure des besoins et justifie la ligne comme le ferait un compositeur ordinaire, mais avec beaucoup plus de rapidité et d'égalité. Après emploi, le caractère qui n'a servi qu'une seule fois peut être, soit remis au creuset, soit revendu à bas prix à des imprimeries ordinaires qui composent encore suivant le vieux jeu, c'est-à-dire à la main.

Grâce à l'ensemble des procédés que nous venons d'esquisser, les journaux américains sont rapides, copieux — ah, combien! — et à bon marché. Un numéro illustré du dimanche d'un grand journal coûte 5 cents (25 centimes) et renferme la matière d'une dizaine de volumes français à 3fr,50. En laissant de côté les réclames et les articles sans intérêt, il reste encore assez de romans, nouvelles, contes, etc., pour occuper la journée entière du lecteur le plus consciencieux et le plus matinal. Lues ou non, les quarante pages vont à la corbeille au plus tard le dimanche suivant, lorsque arrive le nouveau numéro. Dans ces conditions, il va sans dire que les œuvres littéraires ne sont pas conservées, et que *la suite au prochain numéro* est inconnue aux romanciers américains.

En toute matière, les neveux de l'oncle Sam font *grand* et font *vite*, et la fabrication de leurs journaux en est une preuve; quant à faire *bien*, ils s'y appliquent du mieux qu'ils peuvent et y réussissent.... souvent.

E. Hospitalier.

New-York, 8 septembre 1893.

LES IRRIGATIONS AUX ÉTATS-UNIS

Bien que le sol des États-Unis soit immense, la population d'immigrants qui s'y précipite chaque année est arrivée bien vite à occuper tous les territoires où la culture était immédiatement possible, et les nouveaux venus ont dû, à une certaine époque, se heurter aux territoires arides qui se trouvent à l'ouest du Kansas central, et en particulier aux sources des rivières Arkansas, Platte, Colorado, etc., et au bord du grand lac Salé. Tout d'abord on ne croyait pas à la possibilité de l'exploitation agricole de ces régions desséchées; mais, quelques-uns s'étant basardés à y tenter des irrigations, on vit qu'elles donnaient des résultats merveilleux, et actuellement les irrigations sont pratiquées d'une façon générale dans tous les territoires arides de la Confédération, et cela avec grand succès. Nous emprunterons des détails curieux à ce sujet, ainsi que nos illustrations, à un article publié par M. Ch. Howard Shrim dans le *Popular Science Monthly*[1].

Si nous nous reportons aux chiffres fournis par le Recensement de 1890, nous y voyons que la superficie totalisée des différents États et territoires qui peuvent être considérés normalement comme arides, atteint 1 652 060 milles carrés, autrement dit à peu près 4 595 760 kilomètres carrés; ils sont habités dans leur ensemble par 7 580 575 habitants. Le Texas à lui seul représente 744 000 kilomètres carrés, avec 2 235 525 unités de population; les chiffres correspondants sont de 345 000 kilomètres et 153 593 habitants pour le Nouveau-Mexique, de 445 000 kilomètres et 1 208 130 habitants pour la Californie, de 410 000 kilomètres et 132 159 habitants pour le Montana. La surface oscille entre 316 000 kilomètres carrés et 272 000 pour l'Arizona, le Colorado, le Nevada et le Wyoming. L'Utah, le Nebraska, l'Idaho représentent chacun une superficie moyenne de 250 000 kilomètres. Il nous faudrait encore citer, comme territoires arides, le Kansas (à l'ouest seulement du 97e degré), puis l'est de l'Orégon et du Washington. D'après les chiffres que nous venons de fournir, on voit qu'en somme les terrains arides formaient autrefois une immense étendue, qu'il s'agissait de mettre en culture, au grand bénéfice du pays tout entier. C'est plus de la moitié de la surface de la Confédération, et pourtant jusqu'aujourd'hui, cette moitié ne nourrit que le huitième de la population américaine.

Il y a vingt années à peu près, on ignorait presque complètement comment employer, sur une grande échelle, les cours d'eau pour les irrigations; c'est à peine si quelques colonies, quelques pionniers hardis tentaient de petites expériences sur des points isolés de la zone aride; ils n'y recouraient même que dans les années exceptionnellement sèches, et l'on considérait comme impossible un établisse-

[1] Voy. aussi notre article, spécial au Colorado, dans le n° 1, de 1892, du *Journal de l'agriculture*.

ment dans les régions où *normalement* la chute de pluie annuelle était insuffisante.

Et cependant l'enseignement traditionnel aurait dû attirer l'attention sur la nécessité des irrigations, au moins dans le sud-ouest des États-Unis : les Espagnols, établis depuis le Texas jusqu'à la Californie



Fig. 1. — Puits artésien perforé dans les territoires arides du Kansas (États-Unis). (D'après une photographie.)

méridionale, avaient appris de leurs ancêtres l'utilité de l'eau dans la mise en valeur des terres desséchées de l'Espagne; ils avaient construit des réservoirs, creusé des canaux pour fertiliser les vignobles, les champs d'orangers des hautes plaines autour des vieilles missions, ou les jardins des nouvelles villes de San Antonio, de Santa Fé, de Los Angeles. L'Arizona, l'Utah méridional et tout le sud-ouest sont sillonnés de fossés petits et grands, creusés jadis par des tribus actuellement complètement disparues, et suivant des tracés qu'on se trouve bien, à notre époque, de suivre fidèlement. Aujourd'hui encore les célèbres Indiens Pueblos, descendants des *Cliff-dwellers*, continuent d'irriguer



Fig. 2. — Le canal Calloway ouvert dans les territoires arides (États-Unis). (D'après une photographie.)

leurs champs de blés tout comme leurs ancêtres[1].

Il y a dix années, assurément le nombre s'était accru des colons recourant aux irrigations; mais on ne comptait pourtant pas plus de 800 000 hectares où l'on eût fait les travaux nécessaires pour amener l'eau. Il est vrai que, dès 1886, cette superficie



Fig. 3. — Les grappes de raisin dans le désert du Kansas. (D'après une photographie.)

atteignait 2 010 000 hectares, et nous allons voir que maintenant, ou du moins il y a quelques années (en 1891), ce chiffre était largement dépassé.

Dans les différents États que nous avons énumérés



Fig. 1. — Une maison d'habitation après dix ans d'irrigation dans les territoires arides de Barren Sand Plain, au Kansas (États-Unis).

tout à l'heure, on compte 6 880 000 hectares où ont été faits tous les travaux préparatoires pour les irrigations; sur cet ensemble de terrains, 5 200 000 hectares sont en pleine culture. La Californie vient en tête avec une surface préparée de 1 800 000 hectares et une aire dès maintenant cultivée de 1 420 000 hectares; le Colorado la suit avec les chiffres respectifs de 1 200 000 et de 720 000 hectares. Dans le

[1] Voy. n° 924, du 14 février 1891, p. 166.

Wyoming, les travaux portent déjà sur 1 220 000 hectares, mais les cultures ne sont effectives que sur 74 000. Nous citerons ensuite les superficies de 500 000 et 167 000 pour le Montana, 294 000 et 169 200 pour l'Utah; à peu près autant pour le Nouveau-Mexique; puis 480 000 et 132 000 pour l'Idaho, 264 000 et 126 000 pour l'Arizona, enfin 140 000 et 64 000 pour le Texas. Nous ferons grâce du reste à nos lecteurs. Le plus souvent les irrigations sont alimentées par des puits artésiens, 4500 dans le Colorado, 3500 en Californie, 2524 dans l'Utah, 1000 dans le Texas et autant dans l'Arizona, 1630 dans les deux Dakota, en tout 13 492. Nous représentons l'un des puits jaillissants du Kansas (fig. 1). Quelques-uns d'entre eux ont un débit énorme se comptant parfois par millions de litres par jour.

On peut espérer qu'avant la fin du siècle on aura étendu les travaux préparatoires d'irrigation à 14 millions d'hectares, et que les cultures seront en plein rapport sur 8 millions. C'est en Californie surtout qu'on pourrait étudier la façon dont on a procédé pour pratiquer les irrigations : on y verrait de grands syndicats montés par actions, dont quelques-uns embrassent une superficie de 144 000 hectares et ont un capital de 10 500 000 francs. Nous pourrions citer notamment, dans la vallée du Sacramento, la fameuse colonie de Riverside où l'on cultive les oranges. Notons, du reste, que ce sont les propriétaires, petits ou moyens, qui sont intéressés à ces travaux, et non point le grand propriétaire se livrant à l'élevage.

Une des grosses entreprises d'irrigation se trouve dans le comté de Merced, où l'on a établi un canal principal de 80 kilomètres débitant 113 mètres cubes à la seconde; nous indiquerons aussi les canaux creusés dans la région de Kern, auprès de la Sierra Nevada et représentant une longueur d'au moins 1120 kilomètres. Le canal Calloway, dont nous donnons une vue (fig. 2), est le plus fameux de ce réseau : il a 36 mètres de largeur au plan d'eau et 2^{m},13 de profondeur.

Grâce à ces travaux, tous les arbres fruitiers viennent à merveille dans ces terrains jadis desséchés (fig. 3); il en est de même du coton, de la canne à sucre, du blé et d'une foule de produits de la zone tempérée ou des régions semi-tropicales. Tout pousse à souhait, comme le montre la gravure représentant une récente habitation de ces contrées (fig. 4), et les Américains ont fait une sorte d'*El Dorado* agricole de ce qui n'était qu'un désert.

DANIEL BELLET.

LA JUSTICE DES CORNEILLES

On a parfois cité des faits qui semblaient indiquer que les corneilles rendaient la justice. M. Roux vient de faire à ce sujet une intéressante communication à la Société vaudoise de sciences naturelles. Il a rappelé les observations, les exemples mentionnés par Romanes dans son ouvrage sur l'*Intelligence des animaux*, puis il a donné lecture de la lettre suivante de M. Georges Addor, notaire à Sainte-Croix :

« Le 24 juin, à 7^{h} 15^{m}, je me trouvais sur l'emplacement de la future gare de Sainte-Croix, causant avec plusieurs personnes, lorsque tout à coup on entend un furieux concert de croassements. Une cinquantaine de corbeaux s'élevaient d'un champ situé à environ 600 mètres, tourbillonnant en croassant avec rage et cependant toujours sur la même note.

« Me souvenant d'un récit de corbeau exécuté par ses congénères, après condamnation régulièrement prononcée par le conseil, je suivis la bande rageuse qui continuait à tourbillonner autour d'un but invisible; bientôt elle s'élève à une cinquantaine de mètres et prend une direction horizontale; soudain les cris cessent avec un ensemble parfait et on distingue un objet tombant sur le sol.

« Voulant contrôler l'opinion que j'avais émise sur la probabilité d'une exécution, je courus aussitôt sur place et je me fis remettre la victime des lois sévères qui paraissent régir la gent corvidée.

« Comme il n'arrive sans doute pas souvent que de semblables observations soient notées et que le fait que je vous rapporte peut avoir quelque intérêt, je vous remets le malheureux oiseau exécuté en ma présence.

« Ramassé au moment de sa chute, vous le trouverez tel que ses semblables l'ont arrangé.

« Entre le premier cri : haro! parti de tous les becs en même temps et l'instant où le condamné a expiré, il s'est écoulé environ cinq minutes.

« J'ai été frappé de la discipline qui régnait dans la société. D'abord tous les assistants étaient groupés dans un champ de blé à peine germé; silence complet — peut-être parce que nous étions trop éloignés pour entendre la discussion — puis, sur un signal qui était sans doute la sentence prononcée, le concert de l'exécution a commencé; celle-ci terminée, plus un seul bruit; la meute disparait silencieusement et dans tous les sens. »

La victime a été déplumée avec soin et M. Roux a constaté une vingtaine seulement de plaies résultant des coups de bec; la plupart de ces plaies étaient peu étendues, sans gravité et résultaient évidemment d'un seul coup de bec; toutes ont porté sur le tronc. Pour autant qu'il était possible d'en juger, un seul coup a été de nature à produire la mort; frappé obliquement dans la région du bassin, il avait pénétré à plus de 2 centimètres dans la cavité abdominale et perforé les intestins.

LA COMBUSTION SANS FUMÉE

La combustion sans fumée est le rêve de toutes les industries, principalement de celles qui sont établies dans l'intérieur ou à proximité des villes, comme les stations d'électricité, etc. On a proposé un grand nombre d'appareils fumivores, mais aucun n'a résolu, d'une façon complète, la suppression des fumées.

Voici un système qui est digne d'attirer l'attention des industriels.

Le combustible, au lieu d'être introduit tel quel dans le foyer, comme cela s'est fait jusqu'à présent, est préalablement réduit en poussière au moyen de broyeurs convenables. A la place du foyer ordinaire se trouve une chambre de combustion en forme de poire revêtue de briques réfractaires et munie d'un appareil éjecteur, semblable à ceux qu'on emploie dans les foyers à pétrole. Deux ouvertures sont pratiquées dans cette chambre : l'une, dans

l'axe de la chaudière et dans l'emplacement actuel de la porte du foyer, l'autre à l'extrémité opposée de la chambre. Cette dernière sert d'orifice à un tuyau d'air entraînant constamment le poussier de charbon dans la chambre de combustion. Ce tuyau, orienté d'une façon convenable, est disposé de telle sorte que les poussières de charbon sont dispersées dans toute l'étendue du foyer. Une fois ces poussières enflammées, leur combustion continue d'une manière intense et régulière, sous l'action du courant d'air qui les apporte. Ce courant d'air est réglé, une fois pour toutes, par la quantité de poussière nécessaire à la production de chaleur voulue.

Le poussier de charbon est contenu dans un caisson où, à l'aide d'un dispositif très ingénieux, l'air sous pression vient le chercher pour l'entraîner dans le foyer.

L'air et le combustible sont donc intimement mélangés dans la zone de combustion, tandis que le courant d'air, ayant servi de véhicule aux poussières, perd la plus grande partie de sa vitesse. La combustion est donc complète.

L'air peut être préalablement chauffé, en utilisant la chaleur des gaz qui se dégagent dans la cheminée. On peut aussi mélanger à cet air un courant de vapeur qui se décompose en hydrogène; la combustion de l'hydrogène contribue aussi à l'élévation de la température du foyer.

Ce système permet de maintenir constante la température du foyer, d'éviter les rentrées d'air froid ainsi que les coups de feu, de pouvoir arrêter instantanément le feu en cas d'accidents, de supprimer les hautes cheminées, la formation des scories, etc....

LA COULEUR PRÉFÉRÉE

Des goûts et des couleurs il ne faut pas disputer, dit le proverbe. Et ce proverbe indique par là combien variés sont ces goûts sans qu'on puisse attribuer de cause aux préférences de chacun. Les anthropologistes ont recherché quelles étaient les couleurs préférées des diverses races humaines et si une règle ne présidait pas à ces goûts. Ils se sont bien vite aperçus que les sauvages recherchaient surtout les couleurs lumineuses. Qu'on s'adresse au nègre, à l'Indien d'Amérique ou au Polynésien, le sauvage a toujours la passion du rouge. Le Néo-Calédonien, rapporte Cook, admire tout ce qui est rouge et prodigue cette couleur pour embellir les poteaux de ses cabanes, ses sculptures, ses statuettes.... A la Nouvelle-Zélande, il suffisait de peindre un objet en rouge pour qu'il devînt *tabou*. Les Gabonais, écrit Dorlhac, ne connaissaient que les couleurs rouge, blanche et noire avant l'arrivée des Européens. Aujourd'hui ils mettent le bleu comme couleur de deuil. Capus a remarqué que la couleur préférée des Kafirs Siapochs, peuple de l'Afghanistan, était le rouge : c'est la couleur de certains ornements des chefs.

Autrefois du reste, la pourpre était la couleur de choix des anciens, et l'on sait que le rouge est resté la couleur dominante dans les uniformes militaires.

Au contraire les peuples du Nord ont un goût particulier pour les couleurs sombres. Nous affectionnons surtout le bleu, et on trouve ridicule les couleurs jaunes. Au Japon le bleu de Prusse clair et les bleus verts dominent aussi dans les vêtements. Les sauvages Aïnos de l'île Yéso préfèrent, au dire de Lybowski, le bleu et se tatouent avec cette seule couleur. Ces notions ont une grande importance pour les commerçants et ils ne tomberont pas dans l'erreur d'un industriel qui, à l'époque où le Japon ouvrit ses portes au commerce européen, y expédia des étoffes rouges : elles lui restèrent pour compte. Prenons, par exemple, les colonies françaises. Au Congo, de Brazza emportait toujours pour ses échanges des cotonnades rouge vif. Au contraire au Soudan, on a affaire aux Musulmans qui sont plus civilisés. La valeur d'échange est alors la cotonnade bleue ou guinée. Celle-ci est teinte aux Indes en bleu indigo, et toute autre variété de bleu serait refusée. Le nègre musulman se distingue du nègre fétichiste par son amour du bleu, tandis que l'autre préfère le rouge : l'un se tatoue en bleu, l'autre se barbouille le corps d'ocre. Aux Indes françaises les vêtements sont surtout rouge et jaune, le bleu est peu porté. L'une des grandes coquetteries de la femme est de se colorer la peau avec du safran. En Cochinchine les couleurs les plus usitées sont le jaune et le rouge, puis vient le vert. Les dieux sont dorés.

Les nègres et les natifs de Guyane et des Antilles aiment surtout les étoffes à fond jaune. La mode ne perd pas ses droits, le fond jaune persiste toujours, mais les dessins peuvent se modifier.

A Tahiti enfin, les indigènes s'habillent surtout de couleurs rose pâle.

Les Allemands et en particulier Magnus ont voulu tirer une singulière conséquence de la passion des sauvages pour les couleurs voyantes. Ils en ont conclu qu'ils ne percevaient ni le violet, ni le bleu, ni le vert. Ces couleurs en effet ne seraient pas désignées dans les langues de ces peuples. Sans aller bien loin du reste, les anciens n'avaient pas de noms spéciaux pour désigner toutes les couleurs : les Israélites ne connaissaient que le blanc, le noir, le vert, le rouge, et dans Homère, rapporte Gladstone, on ne voit de noms spéciaux que pour le vert, le bleu et le violet. Mais pourquoi ne pas tout simplement admettre que les sauvages, ayant une langue pauvre en termes précis, ne dénomment que ce qui les frappe, et les couleurs sombres les laissant indifférents, ils ne songent pas à les mentionner? Ainsi les Battas de Sumatra, au contact des Hollandais, ont pris le terme de leur langue pour désigner le bleu qu'ils distinguent parfaitement; de même certaines peuplades nègres ont emprunté aux Anglais le mot *blue*. Ils distinguaient donc le bleu auparavant, mais ne se préoccupaient pas de le faire remarquer. De même les anciens n'avaient pas de termes propres pour désigner certaines couleurs et pourtant ils les répandaient à profusion sur leurs monuments.

Les Égyptiens employaient le jaune, le rouge, le bleu, le vert, le brun, le blanc et le noir, et ils avaient un juste instinct de l'harmonie des couleurs.

Les deux couleurs qui tiennent le plus de place dans les décorations en briques émaillées des Assyriens, sont le bleu et le jaune. Le bleu a presque toujours fourni les fonds; c'est en jaune que la plupart des figures se détachent sur le champ.

Les Perses employaient beaucoup ces deux couleurs; mais ils se servaient également du vert et du rouge. Du reste, ils rehaussaient leurs palais de plaques d'or, d'argent, de bronze, d'ivoire et de bois de luxe.

Les Grecs enfin affectionnaient les couleurs. On sait qu'ils avaient l'habitude de peindre en bleu la frise de leurs monuments. Au Parthénon, le front des métopes était rouge, le bleu et le jaune se partageaient le reste de l'édifice.

A notre époque, il semble qu'on revient timidement aux pratiques anciennes : on a essayé la polychromie à l'Exposition universelle de 1889, mais le bleu dominait toujours.

Dr Félix Regnault.

DISTRIBUTEUR AUTOMATIQUE DE PARFUMS

Depuis quelques semaines, on remarque à la porte des magasins, dans les théâtres, concerts, etc., des petits flacons en métal de toutes nuances, garnis de plaques émaillées. Ce sont de nouveaux distributeurs automatiques qui se distinguent autant par leur forme gracieuse et la simplicité de leur mécanisme que par leur utilité pratique comme vendeurs au détail d'odeurs chères. La figure ci-jointe (n° 1) donne une vue d'ensemble de l'appareil et représente une bouteille de 18 centimètres de largeur sur 40 centimètres de hauteur, appuyée contre le mur sur une console soigneusement ornée. Mettons une pièce de 10 centimes dans une ouverture située vers le haut du flacon, pressons sur un bouton disposé dans ce but, et nous voyons aussitôt quelques gouttes de liquide tomber à la partie inférieure. Ce résultat est obtenu de la façon suivante, comme nous pouvons le comprendre en nous servant des dessins des figures 2 et 3. La pièce de monnaie mise en A tombe dans une petite glissière et vient occuper la place B en se reposant sur la tablette C. Si nous appuyons alors sur le bouton D, l'extrémité de sa tige rencontrant cette pièce chasse devant elle le cylindre F qui glisse dans l'enveloppe K. La cavité située près de F se déplace et détermine, par ce léger mouvement, une aspiration d'air extérieur. Ce dernier se rend aussitôt dans l'espace laissé libre au-dessus, et s'échappe au dehors par le tube T qui est en communication avec l'atmosphère. Mais en même temps quelques gouttes de liquide du réservoir L sont tombées dans la cavité ainsi dégagée. En retirant la main, les butoirs P, dont la position est calculée à cet effet, parcourent une distance suffisante avant d'accrocher les rebords du cylindre et la pièce de monnaie abandonnée dans le vide tombe au fond du flacon. Mais ces butoirs P attirés en arrière par le ressort du bouton D ramènent avec eux le cylindre F à sa position primitive. La cavité remplie de liquide se trouve alors en communication avec l'ouverture pratiquée en face du tube déverseur et s'écoule au dehors. Cette disposition est à la fois très simple et très ingénieuse. L'appareil peut être réglé pour toute espèce de monnaie, et même pour fonctionner gratuitement. Il suffit, en effet, de boucher la cavité entre B et F pour que la tige du bouton, ne pouvant plus se perdre dans cette cavité comme dans l'appareil payant, pousse devant elle le piston à la moindre pression. Le volume du liquide à distribuer peut aussi être augmenté ou diminué à l'aide de la vis V. L'absence de tout mécanisme compliqué et délicat, permet de placer partout ce distributeur, sans prendre de précautions spéciales, sur les wagons, les bateaux, les voitures, etc. Il sera possible également de remplacer les fontaines continues de parfums par un appareil qui ne fournira de liquides que contre la poussée du bouton à la volonté du public, au lieu de couler continuellement sans raison ni but. L'inventeur, M. P. Leoni, a en vue une autre application que nous devons signaler. On sait combien nos grands médecins recommandent aujourd'hui, en toute circonstance, l'usage des antiseptiques et des désinfectants; il est, malgré tout, bien difficile d'obtenir l'exécution de leurs prescriptions. Le distributeur automatique répandu à profusion permettrait de propager partout l'emploi des antiseptiques soit gratuitement, soit contre échange d'une faible pièce de monnaie. La question est actuellement soumise à l'étude de la sixième Commission, au Conseil municipal de Paris. Cet appareil en effet, excitant la curiosité du public, aurait certainement un grand succès. Il nous est permis du reste d'en juger par l'expérience faite jusqu'à ce jour par les appareils placés déjà en quantité dans Paris. On voit toujours un grand nombre de personnes réunies autour du distributeur : les unes examinent et semblent vouloir deviner le mécanisme intérieur; d'autres le font fonctionner et recueillent le liquide odorant dans leurs mouchoirs. J.-L.

Distributeur automatique de parfums. — 1. Vue d'ensemble du distributeur. 2 et 3. Détails du mécanisme.

LA RÉUNION DE MONTBÉLIARD

A LA FRANCE

Le mois d'août 1893 a vu fêter le centenaire de la réunion à la France de la ville de Montbéliard.

La ville de Montbéliard est assise à l'ombre d'un rocher occupé par un grand et fort château en façon de citadelle sur les bords de l'Alaine, un affluent du Doubs. Louis XIV la fit démanteler en 1674.

Montbéliard et ses dépendances étaient de l'ancien comté de Bourgogne. Du mariage de Marguerite de Châlons avec Henri, seigneur de Montfaucon, ne naquirent que des filles, et c'est l'aînée morte en 1431 qui, en épousant Eberhard, comte de Wittemberg, fit entrer dans cette maison la ville de Montbéliard. Nous ne suivrons pas dans tous leurs détails les péripéties de l'histoire de ces biens. Nous rappellerons seulement que certaines parties du comté de Montbéliard, telles que Blamont, Chatellot, Lisle et Héricourt, qui étaient passées à la maison de Neufchâtel, furent définitivement attribuées au duc de Wurtemberg par un arrêt du Parlement de la ville de Besançon.

Carte du district de Montbéliard et des terres limitrophes avec les limites de la Convention du 21 mai 1786.

Il existe à la section géographique de la Bibliothèque nationale une carte manuscrite dressée en 1750 par F. Fallot qui donne, avec la principauté et les seigneuries dont la souveraineté était à la France, les terres de Grange, Clerval et Passavant appartenant à la maison de Wurtemberg. Quelques années après, le 21 mai 1786, une convention était signée à Paris, par laquelle un échange était fait avec le duc de Wurtemberg. La carte que nous reproduisons donne les limites du district de Montbéliard et des terres limitrophes. Il faut croire que cet instrument diplomatique ne rencontra pas une approbation unanime. Sous le nom d'échange, on avait gratuitement cédé au prince de Montbéliard de beaux et vastes territoires francs-comtois; aussi les habitants de la province se plaignaient-ils de voir leurs impôts augmenter par ces retranchements, alors que les seigneuries qui restaient au prince, sous la domination du roi, en étaient totalement exemptes. Les réclamations portaient non seulement sur d'autres points relatifs au commerce, mais on allait jusqu'à dire que la religion en souffrait les plus fortes atteintes[1].

La mauvaise humeur des Francs-Comtois est compréhensible; quant aux habitants de la principauté, ils ne semblaient pas mécontents de leur prince; il faut dire qu'ils jouissaient d'une liberté relative et qu'ils n'étaient pas foulés d'impôts. Cependant, lorsque fut connu le décret du 11 août 1789 abolissant la dîme, les habitants des quatre seigneuries refusèrent de payer les droits féodaux.

Le prince comprit bientôt que le mouvement vers la République qu'on signalait en France gagnerait sa principauté, il partit donc en avril 1792.

Une première fois la municipalité de Belfort craignant que les Suisses ne vinssent à violer la neutralité et à pénétrer en France par le territoire de Montbéliard, envoya sa garde nationale à laquelle se joignit celle d'Héricourt prendre possession de la principauté. Cette occupation ne dura pas. Au mois d'avril 1793, le général Desprez-Crossier fit une nouvelle tentative; enfin, le 10 octobre de la même année, le député Bernard, de Saintes, à la tête du bataillon de nouvelle levée de Dôle, de cinquante hommes de cavalerie et autant d'artillerie légère, s'empara de Montbéliard sans tirer un coup de fusil. Bernard fit aussitôt main basse sur toutes les caisses et y ramassa 18 000 livres qu'il versa entre les mains du payeur général de Besançon. « Quoique le château ait été dévasté, dit le représentant dans sa lettre du 30 octobre 1793 à la Convention, il existe encore pour près de 150 000 livres de meubles que je ferai vendre, sauf quelques

[1] *Le comté de Montbéliard agrandi et enrichi au préjudice de la Franche-Comté.* 1789, in-8°. On trouvera à la page 116 et suivantes le texte de la convention d'échange.

objets rares et précieux que je pourrai conserver pour les envoyer au Muséum. » Il détruit l'organisation ancienne, réorganise la municipalité et le comté devient un des arrondissements de la Haute-Saône. Bernard jugea à propos d'imposer Montbéliard de 470 000 francs qui devaient être versés en trois jours, sous peine d'exécution militaire. Par bonheur, la lettre dans laquelle il justifiait cette mesure ne fut pas rendue publique, car elle aurait soulevé contre lui l'opinion générale.

A ce moment, le 15 octobre 1793, la petite ville de Mandeure envoie à Bernard une députation pour demander sa réunion à la France. Mandeure appartenait en partie au prince de Wurtemberg, en partie à l'archevêque de Besançon; ce dernier étant mort le 19 mars, cette petite ville rejetant les liens du passé, s'était mise en république; mais, comprenant qu'il lui serait impossible de garder son indépendance avec de si puissants voisins, elle fit spontanément adhésion à la France.

Cependant les modifications se continuaient; au changement de noms des rues et des places, succédait la destruction des portraits, des titres et des parchemins. Enfin avait lieu la levée des hommes de dix-huit à vingt-cinq ans.

Mais Montbéliard n'était pas encore officiellement réunie à la France; elle était soumise, comme pays conquis, à des réquisitions écrasantes, aussi envoya-t-elle à Paris des députés chargés de hâter le moment de l'annexion définitive par un décret de la Convention. Ceux-ci avaient été, le 23 pluviôse an III, admis aux honneurs de la séance et avaient reçu l'accolade du président. Si flatteuse que fût cette distinction, le moindre décret de réunion eût mieux fait leur affaire. En 1795, des négociations s'ouvrirent avec le duc de Wurtemberg, pour la cession de ses anciens États.

Ce n'est que par l'article IV du traité conclu à Paris le 7 août 1796 que S. A. S. le duc de Wurtemberg et de Teck renonça en faveur de la France pour lui, ses successeurs et ayants cause, à tous ses droits sur la principauté de Montbéliard, les seigneuries d'Héricourt[1], de Passavant et autres en dépendant.

GABRIEL MARCEL.

CHRONIQUE

La consommation du tabac en France. — Il ne semble pas, à examiner les dossiers de la statistique, que les efforts de la Ligue contre l'abus du tabac produisent des résultats de nature à satisfaire ses membres. La consommation totale du tabac en France, pendant l'année 1891, s'est élevée à 35 813 854 kilogrammes, dont 29 112 082 de tabac à fumer, 5 457 413 de tabac à priser et 1 244 359 de tabac à mâcher. Voici un tableau qui permet d'étudier les progrès de la consommation du tabac; il faut observer que les chiffres relatifs à l'année 1869 doivent être diminués, pour que la comparaison soit exacte, de la consommation afférente à l'Alsace-Lorraine (près de 2 millions de kilogrammes) :

Années	Tabac à fumer	Tabac à priser	Tabac à mâcher	Total des quantités vendues
1869	22 619 079	8 168 450	1 245 229	32 032 758
1874	21 348 322	6 575 644	962 595	28 884 561
1879	24 302 942	5 827 614	1 165 682	32 297 238
1884	28 051 099	6 702 659	1 180 957	35 934 715
1889	28 784 660	5 834 305	1 200 292	35 819 312
1891	29 110 092	5 457 113	1 246 349	35 813 854

Ce tableau permet de constater que depuis 1884 la consommation totale du tabac n'a pas sensiblement varié; mais, tandis que la consommation du tabac à fumer a progressivement augmenté d'un million de kilogrammes et que celle du tabac à mâcher est également en augmentation, celle du tabac à priser est en diminution considérable : 20 pour 100 environ. Dans le seul département de la Seine, il a été consommé en 1891, 4 164 790 kilogrammes de tabac (3 537 778 à fumer, 537 157 à priser, 89 855 à mâcher), contre 3 698 000 en 1869 (2 850 377 à fumer, 755 028 à priser et 94 855 à mâcher).

Malacologie des conduites d'eau. — Il existe des eaux calcaires qui déposent, dans les conduites d'eau, des incrustations concentriques très adhérentes, lesquelles finissent par obstruer totalement la section de passage. La raison de ces dépôts, dans des conduites toujours pleines d'eau et placées à la profondeur de 1 mètre au moins au-dessous du sol, n'a pas encore été expliquée d'une manière bien satisfaisante. Est-ce à une évaporation insensible résultant, en hiver, d'une faible différence de température entre l'extérieur et le sous-sol qu'il faut attribuer ces dépôts? ou se passe-t-il dans les tuyaux une action électrolytique lente? Il existe aussi un autre genre d'obstruction des tuyaux, connu sous le nom de *Malacologie*, et qui a été observé par M. Arnould Locard, dans les conduites d'eau de la ville de Paris. Il s'agit des mollusques que renferment généralement, en plein air, les eaux de rivières, et qui, charriées dans les tuyaux y vivent très bien et s'y multiplient malgré une obscurité complète, malgré la pression et la vitesse de l'eau. L'espèce qui atteint les plus grandes dimensions et qui devient la plus encombrante et la plus nocive, est celle qui a reçu le nom de *Dressentia Arnouldi*. L'accumulation des mollusques *Dressensies*, de leur nature très prolifiques, amène la mort de plusieurs d'entre eux et l'infection de l'eau. On voit, outre la réduction considérable du débit qu'ils amènent, que ces mollusques offrent un réel danger pour la salubrité publique. On peut diminuer leur encombrement en disposant, avant la rentrée dans les conduites, des fascines métalliques ou des pierres mobiles sur lesquelles s'effectuent, tout d'abord, les dépôts, que l'on peut ensuite assez aisément enlever. Mais les dépôts dans les conduites ne sont que retardés; et les moyens mécaniques employés pour *racler* les incrustations sont difficiles et aussi inefficaces que les chasses d'eau, à moins que celles-ci ne viennent après le passage d'une eau faiblement acidulée, suivi d'une vidange et d'un repos à sec, pendant quelques jours, ce qui tue les mollusques et contribue à leur détachement. En résumé, dit M. Locard, la première condition à réaliser est de n'introduire, à aucun prix, même momentanément, des eaux de rivières dans les conduites d'eau potables. La seconde est de préférer toujours les eaux de source, moins chargées de mollusques, ceux qui vivent dans cette eau étant de très petite taille et inoffensifs. La conclusion à tirer de l'étude de M. Lo-

[1] Héricourt a donné son nom à une sanglante bataille en 1871.

card est qu'il serait peut-être bon, à Paris, après avoir prévenu les habitants et en procédant par quartier : d'aciduler, au cours d'une nuit, l'eau distribuée par les conduites, de vider celles-ci en les laissant à sec le temps voulu, et finalement d'y faire une forte chasse. Peut-être l'usage de crépines à grande surface et en toile métallique serrée, constituerait-il un bon moyen préventif.

La densité de la neige et de la glace. — MM. J. Vallot et Joseph Jaubert ont prélevé, le 16 septembre 1895, au glacier de Taconnaz (massif du Mont-Blanc) situé à la pointe sud du rocher des Grands-Mulets (altitude 3020 mètres) différents blocs de glace dont ils ont pu établir la *densité* à 0,842. Ils ont remarqué que le grain de la glace à cet endroit était notablement plus gros que celui de la glace au bas du glacier des Bossons, c'est ce qui explique la densité plus faible. Ces observateurs ont fait également, au même glacier, de nombreux prélèvements de neige qui ont donné les résultats suivants :

Prélèvement fait à une profondeur de	Ancienneté de la neige	Densité établie
0m,30	de 6 à 8 mois	0,484
0m,50	de 7 à 9 mois	0,477

Il est intéressant de rapprocher de ces chiffres, celui obtenu par M. Joseph Jaubert, le 16 janvier 1893. La densité de la neige tombée ce jour-là à Paris, à l'Observatoire de la Tour Saint-Jacques, a été de 0,152 et de 0,155.

Les microbes des cartes à jouer. — Un de nos spécialistes distingués de Nantes, M. le Dr Rappin, vient de faire quelques recherches sur ce que l'on pourrait appeler la bactériologie des cartes à jouer.

« C'est en voyant un jeu de cartes qui sert d'ordinaire aux malades d'une des salles de notre hôpital de Nantes, salle où sont consignés souvent de préférence les phtisiques, que j'ai pensé, nous écrit notre correspondant, qu'il pouvait y avoir là un moyen de transmission possible du germe tuberculeux. La flore que j'y ai rencontrée m'a paru très variée et fort abondante, et cela n'a rien de surprenant lorsqu'on songe à la mauvaise habitude qu'ont certains joueurs de porter leurs doigts à leur bouche pour distribuer les cartes, sans compter toutes les autres causes de contamination auxquelles un jeu placé dans les conditions de celui-ci peut être soumis. En adaptant aussi convenablement que possible la méthode des dilutions de Miquel[1] d'abord à la numération des colonies qui peuplent un centimètre carré d'une des cartes de ce jeu, à l'endroit le plus souillé (où le pouce appuie pour distribuer les cartes), j'ai pu fixer approximativement à 6160 le nombre des bactéries pour ce centimètre carré. Il est vrai qu'ici il ne s'agissait presque exclusivement que du bacille de la pomme de terre. Mais dans d'autres examens portant sur des jeux de provenances diverses, soit de cafés, soit de familles, j'ai pu isoler d'autres organismes : des moisissures, un petit bacille liquéfiant rapidement la gélatine, mais ne se montrant pas pathogène pour le cobaye, des levures diverses et enfin comme organisme pathogène le *Staphylococcus pyogenes aureus*, un des agents de la suppuration. Il est bien probable qu'en continuant, on arriverait à isoler ainsi une infinité d'autres espèces, mais je crois qu'il suffit d'attirer l'attention de ce côté pour montrer qu'il est bon de prendre garde à ce moyen de contamination, et qu'il n'est pas, en l'espèce, sans danger, de tenir tête au jeu à un phtisique ou autre malade dont on veut adoucir la convalescence ou les derniers moments, si l'on ne fait attention à ne pas porter à sa bouche le doigt qui appuie sur les cartes en les distribuant, comme certains joueurs ont la mauvaise habitude de le faire. »

[1] En diluant le mieux possible le produit de raclage de 1 centimètre carré de cette carte dans un volume donné d'eau stérilisée et en ensemençant ensuite 1 centimètre cube de cette dilution faite d'une façon aussi homogène que possible.

Histoire du vélocipède. — Nous avons publié dans notre n° 1055, du 5 août 1893 (p. 158), une petite Notice sous ce titre. Elle nous a valu la communication suivante : « En 1861, j'ai construit à Mulhouse un vélocipède à deux roues parallèles, de 2m,40 de diamètre, dont la jante était reliée au moyeu par des fils d'acier (1 millimètre et demi). Ce bicycle à *roues suspendues* a fonctionné devant un grand nombre de personnes, entre autres plusieurs ingénieurs de la ligne de l'Est. Le vélocipède en question a été remisé à l'époque de la guerre de 1870 dans une maison de construction de Mulhouse ; j'ignore ce qu'il est devenu. Le moyeu était formé de deux disques écartés et parallèles, de la périphérie desquels partaient les rais, qui pouvaient être tendus à volonté au moyen d'un taraudage. C'était absolument la disposition admise actuellement pour les bicyclettes. J'ai renoncé à mon idée parce que j'ai observé que, pour un grand diamètre, les jantes suspendues ont un grave inconvénient. En effet, le développement considérable de la circonférence (7m,50) empêche la jante d'avoir une rigidité suffisante pour ne pas *dévier* dans sa partie inférieure, les rais inférieurs correspondant à cette partie étant forcément *distendus* par le poids du corps. Il en résultait que, tandis que mon bicycle fonctionnait parfaitement sur une surface absolument plane ou lorsque les roues étaient guidées par des rails, il se produisait des *coincements* de la jante lorsque celle-ci roulait sur un chemin raboteux et surtout *entre les pavés*. Le même inconvénient n'existe pas, avec les diamètres très réduits que l'on a adoptés ; la jante en forme de tore résiste à la déviation dans sa partie inférieure. Il y a plus de soixante ans (vers 1832), mon père a fait une *roue suspendue ;* seulement elle était destinée aux voitures ordinaires ; les rais étaient remplacés par de solides cordes.

Josué Heilmann, ingénieur.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 2 octobre 1893. — Présidence de M. Lœwy.

Théorie du serpent d'eau. — M. Colladon a donné le nom de serpent d'eau, en 1890, non point à un animal, mais à une sorte de bourrelet d'air ondulé et horizontal que l'on observe assez souvent le long du barrage du lac Léman, à une profondeur constante d'un demi-mètre environ. Il a déterminé expérimentalement la pression de l'air dans ce bourrelet et a constaté qu'elle était plus faible que la pression atmosphérique d'environ 40 centimètres d'eau. En cherchant à expliquer ce curieux phénomène, M. Colladon l'avait rattaché à la formation d'une trombe ascendante. M. Faye qui n'admet pas la possibilité de l'existence de pareilles trombes, fait naître au contraire le serpent d'eau, de deux trombes descendantes qui en auraient occupé les extrémités. Il insiste à ce propos sur le mouvement de giration qui s'observe le long du serpent d'eau.

Le premier Observatoire du Mont-Blanc. — M. Joseph Vallot, fondateur du premier Observatoire du Mont-Blanc,

publie le tome I[er] des annales de cet établissement. Cet ouvrage renferme des observations de toute espèce qui ont été effectuées à l'Observatoire et qui, d'ailleurs, ont déjà été livrées au public, par fragments, dans différentes publications. M. Daubrée rappelle que c'est en 1887 que M. Vallot conçut l'idée de construire un observatoire au sommet du Mont-Blanc, après un séjour de soixante-douze heures au sommet de cette montagne qui lui avait révélé l'intensité terrible des phénomènes météorologiques à cette altitude. Dès 1888, il mettait son idée à exécution et la parachevait dans les étés de 1889 et 1890. Aujourd'hui l'Observatoire se compose de huit pièces solidement établies; il est ouvert à tous les savants qui désirent y poursuivre des recherches. M. Vallot a accompli cette œuvre personnelle avec ses seules ressources; il y a dépensé une somme de 65 000 francs. L'Observatoire n'est pas tout à fait situé au sommet de la montagne; il est placé sur une sorte de petit plateau rocheux à une altitude de 4365 mètres. Cette situation paraît une garantie de sécurité. L'Observatoire de M. Janssen est, au contraire, juché sur le glacier qui occupe le sommet du mont.

Varia. — L'Académie est invitée à désigner des délégués pour assister au Congrès de chimie appliquée qui se réunira à Bruxelles le 4 août 1894. — Elle fixe à lundi prochain la nomination de ses deux représentants au Conseil de perfectionnement de l'École polytechnique. — M. Rayet adresse des observations de comètes faites au grand équatorial de l'Observatoire de Bordeaux. — M. le général de Tillo envoie un Mémoire sur la valeur des éléments magnétiques en Russie. CH. DE VILLEDEUIL.

PHYSIQUE AMUSANTE

LA PRESTIDIGITATION DÉVOILÉE[1]

ESCAMOTAGES DANS UNE BOITE TRANSPARENTE

La petite boite en verre que nous allons décrire est un de ces appareils qui produisent d'autant plus d'effet qu'ils sont plus simples.

Cette boite, de forme cubique, que notre figure A montre posée sur une table et qui paraît être un assemblage de cinq morceaux de verre carrés et d'un fond opaque, réunis au moyen de bandes de toiles collées à cheval sur les angles, est souvent employée en prestidigitation.

Une balle en drap multicolore, bourrée de son ou de crin, et de la grosseur d'une orange, est posée sur la table; le prestidigitateur ayant recouvert d'un foulard la boite en verre qui est vide, y fait passer invisiblement à distance la balle qu'il vient de prendre ostensiblement entre ses deux mains.

Pour qui a jeté un simple coup d'œil sur notre vignette, la chose cesse d'être mystérieuse. Au moment où le prestidigitateur enveloppait de ses deux mains la balle comme pour la saisir (fig. A), du petit doigt de la main droite, caché par les doigts immobiles de la main gauche, il faisait rouler la balle dans une boite capitonnée accrochée derrière sa table, ce qui ne l'empêchait pas de conserver à ses mains la même position que si elles avaient réellement tenu la balle.

Notre figure B montre que la boite est formée de six morceaux de verre dont l'un peut se lever comme un couvercle. Un des autres côtés est recouvert intérieurement par une plaque en métal mince, mobile sur une charnière en toile, et que retient, d'autre part, un crochet C; cette plaque peut ainsi recouvrir soit le côté de la boite opposé au couvercle, soit l'un des côtés verticaux. Entre celui-ci et la plaque relevée et retenue par le crochet, on a placé secrètement une balle à ressort, semblable d'aspect à celle qui est sur la table; cette balle, ainsi aplatie, ne peut être vue. La boite, qui paraît donc vide, est d'abord présentée de telle sorte que le côté où se trouve cachée la balle à ressort semble en être le fond; quand il la recouvre du foulard, le physicien la pose sur le côté opposé au couvercle, comme le montre la figure B, et en même temps il fait tourner le petit crochet C; la plaque mobile s'abaisse aussitôt brusquement sous l'action du ressort de la balle qui, prenant la forme sphérique, remplit entièrement la boite de verre.

Escamotage dans une boîte transparente.

Cette balle peut être remplacée par un petit foulard en soie dont l'élasticité, quand il se développe après avoir été comprimé, est bien suffisante pour abattre la plaque de métal; dans ce cas, on pourrait escamoter le foulard que l'on montre d'abord, au moyen de l'œuf creux dont nous avons parlé précédemment. MAGUS.

— A suivre. —

[1] Suite. — Voy. n° 1056, du 26 août 1893, p. 207.

Le Propriétaire-Gérant : G. TISSANDIER.

Paris. — Imprimerie Lahure, rue de Fleurus, 9.

L'OURAGAN DE MAISONS-LAFFITTE

DU 21 SEPTEMBRE 1893

Le jeudi 21 septembre, vers 11 heures, un violent orage s'est abattu sur Paris; la foudre est tombée à plusieurs reprises, notamment aux buttes Chaumont où quelques arbres ont été plus ou moins

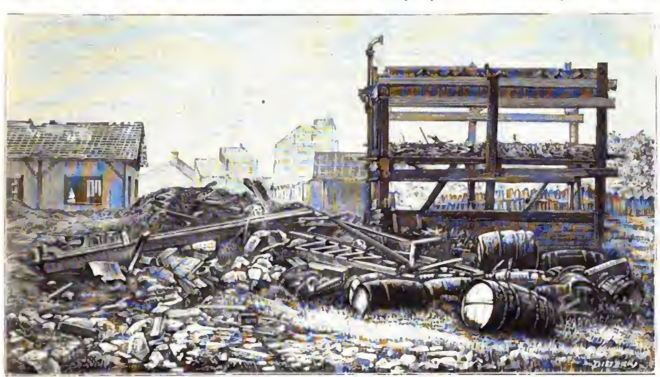


Fig. 1. — L'ouragan de Maisons-Laffitte. — Maison détruite dans l'usine de borax. (D'après une photographie.)



Fig. 2. — L'ouragan de Maisons-Laffitte; jeudi 21 septembre 1893.
Aspect du vieux cimetière et de son mur abattu par le vent. (D'après une photographie.)

endommagés. Cet orage, à Paris, n'offrait rien d'extraordinaire, mais aux environs de la capitale, à Maisons-Laffitte, il prit l'intensité d'un ouragan. Sur une longueur de plus d'un kilomètre et sur une largeur de 50 mètres environ, tout a été balayé sur le passage de la bourrasque. En plusieurs endroits, le vent a enlevé les toits des habitations, renversé les clôtures et déraciné les arbres. L'un des lieux de dévastation les plus éprouvés a été l'usine de borax qui se trouve sur la route de Poissy, près le pont du

chemin de fer. Une maison dans la cour de cette usine a été entièrement détruite, les constructions effondrées, les murs abattus; il ne reste plus debout que le bâti d'une machine employée dans la fabrique, comme le montre la gravure ci-contre (fig. 1), reproduction exacte d'une photographie. La cheminée de l'usine et de grands ateliers de bois ont été épargnés, ce qui montre que le vent agissait sur place à certains moments d'intensité. Un peu plus loin, de l'autre côté du chemin de fer, l'ancien cimetière de Maisons-Laffitte a été également très éprouvé; les tombes ont été enlevées par le vent, les croix renversées, et le mur qui s'élevait à la gauche de l'entrée a été complètement abattu. (fig. 2).

Tout autour du cimetière, jusqu'à la route de la Muette, les toits des maisons ont été enlevés, et de toutes parts les habitants terminent actuellement les réparations. Dans le parc, les lieux endommagés sont aussi très curieux à visiter. Au coin de l'avenue Albine et de l'avenue Cuvier, un jardin a été entièrement saccagé, sans que les villas voisines aient été sensiblement détériorées. Un bouquet de gros arbres y a été brisé, et d'autres arbres ont été déracinés.

En passant sur la Seine, la trombe a produit un remous extraordinaire de l'eau du fleuve, qui s'est trouvé un instant presque vidé sur place. Plusieurs témoins nous ont rapporté le fait.

La durée de la bourrasque qui a causé les désastres, n'a pas dépassé quelques minutes, la direction du vent était du sud-ouest au nord-est.

Il s'agit, à ce qu'il semble, d'un orage accompagné d'un coup de vent local d'une grande intensité, et qui a été vraisemblablement produit par de grandes différences de température entre lieux voisins.

Il se pourrait que les dégâts intenses produits sur certains points aient été déterminés par une véritable trombe formée au milieu de la masse de l'orage; mais il est difficile de rien affirmer à ce sujet. On conçoit que dans de telles circonstances atmosphériques, au moment où les toits sont enlevés, où les arbres sont déracinés, les témoins de ces phénomènes, n'aient pas l'esprit disposé aux observations méthodiques. C'est ce qui fait que les renseignements précis sont difficiles à recueillir après la catastrophe.

LE CONGRÈS INTERNATIONAL

DES ÉLECTRICIENS DE CHICAGO

Depuis le *Congrès international des électriciens de* 1881 et la *Conférence internationale de* 1884, il n'y avait pas eu de Congrès officiel. Les Congrès de 1889 à Paris et de 1891 étaient des Congrès *libres*, n'ayant aucune sanction officielle. Le Congrès de Chicago, en 1893, a été caractérisé par l'existence d'une *Chambre des délégués* de divers gouvernements, siégeant en même temps que le Congrès général, et dont les décisions auront certainement une influence marquée sur le développement international du système C. G. S. d'unités, appelé tôt ou tard à rallier toutes les nations civilisées au système métrique dont il dérive directement. L'évolution dont le Congrès de Chicago est aujourd'hui la plus récente manifestation remonte déjà à trente années, à l'époque des premiers travaux de l'*Association britannique*, et il est probable que le système *international* d'unités élaboré par ce Congrès obtiendra la sanction légale et la reconnaissance officielle des divers gouvernements représentés : Allemagne, Angleterre, Autriche, États-Unis, France, Italie, Suisse. Cette adhésion entraînera naturellement celle de toutes les autres nations non officiellement représentées.

Le système international d'unités sanctionné par le Congrès de Chicago ne diffère pas essentiellement en principe de celui qui avait été élaboré par les Congrès précédents, mais il s'en écarte par le fait qu'il donne une sanction officielle à des définitions et à des moyens de réalisation d'étalons internationaux des principales unités pratiques : résistance, force électromotrice et intensité. Voici d'ailleurs les définitions adoptées :

« Comme unité de résistance, l'*Ohm international*, basé sur l'ohm égal à 10^9 unités du système électromagnétique C. G. S., représenté par la résistance offerte à un courant électrique constant par une colonne de mercure, à la température de la glace fondante, de 14,4521 grammes-masse, d'une section transversale constante, et d'une longueur de 106^cm,3.

« Comme unité de courant, l'*Ampère international*, égal à 1/10 de l'unité électromagnétique C. G. S., suffisamment bien représenté, pour les besoins de la pratique, par le courant constant qui, traversant une solution d'azotate d'argent dans l'eau, conformément aux spécifications ci-jointes[1], dépose l'argent à raison de 0^gr,00118 par seconde.

« Comme unité de force électromotrice, le *Volt international*, qui est la force électromotrice qui, appliquée d'une manière constante à un conducteur dont la résistance est de 1 ohm international, produit un courant égal à 1 ampère international, représenté avec une exactitude suffisante, pour les besoins de la pratique, par les $\frac{1000}{1434}$ de la force électromotrice de la pile connue sous le nom de *pile Clark*, à la température de 15° C., et préparée conformément aux spécifications ci-jointes[1].

« Comme unité de quantité, le *Coulomb international*, qui est la quantité d'électricité transportée par un courant de 1 ampère international pendant 1 seconde.

« Comme unité de capacité, la capacité d'un conducteur chargé au potentiel de 1 volt international avec 1 coulomb international.

« Comme unité de travail, le *Joule*, égal à 10^7 unités C. G. S. de travail, représenté avec une exactitude suffisante, pour les besoins de la pratique, par l'énergie dépensée en 1 seconde par 1 ohm international traversé par un courant de 1 ampère international.

« Comme unité de puissance, le *Watt international*, égal à 10^7 unités C. G. S. de puissance, et représenté avec assez d'exactitude, pour les besoins de la pratique, comme la puissance de 1 joule par seconde.

« Comme unité d'induction, le *Henry*, qui est l'induction d'un circuit lorsque la force électromotrice induite dans ce circuit est égale à 1 volt international, et que le courant inducteur varie au taux de 1 ampère par seconde. »

En ce qui concerne la création et la reconnaissance officielle d'un étalon pratique de lumière, la Commission

[1] Les spécifications relatives aux conditions d'électrolyse de l'azotate d'argent et à la construction de l'étalon de Clark seront rédigées ultérieurement sous la haute direction de M. von Helmholtz.

spécialement nommée pour le déterminer n'a pu se mettre d'accord, et après longue discussion, elle a présenté à la Chambre des délégués et fait adopter par elle la résolution suivante :

Résolution. — Le Comité, reconnaissant les grands progrès réalisés par la lampe étalon de Von Hefner-Alteneck et l'importance des recherches poursuivies au Reichsanstalt, reconnaissant que d'autres étalons ont été proposés et sont actuellement à l'essai, que de sérieuses objections sont faites à tous les étalons à flamme libre, ne peut donc actuellement recommander l'adoption de la lampe de Von Hefner ou de la lampe au pentane, mais recommande que toutes les nations soient invitées à effectuer des recherches en commun sur des étalons pratiques et bien définis, et sur la réalisation satisfaisante d'une unité absolue.

En ce qui concerne l'adoption d'un système international de notations, symboles et abréviations, la Commission spéciale nommée par la Chambre des délégués a adopté, en lui apportant certaines modifications judicieuses, le système proposé par M. E. Hospitalier. Le rapport de la Commission a été présenté trop tard à la Chambre pour pouvoir être discuté. Dans ces conditions, et sur la proposition de M. W.-H. Preece, la Chambre des délégués a adopté la résolution suivante :

Résolution. — Que ce rapport soit reçu comme Rapport du Comité spécial chargé de l'étude des notations, et qu'il soit imprimé comme appendice au Rapport général de la Chambre des délégués.

Le temps matériel a fait complètement défaut pour permettre d'introduire devant la Chambre des délégués d'autres questions qui ne figuraient pas sur le programme provisoire dressé par la Commission d'organisation.

Nous avions, avant 1881, un système d'*unités B. A.* de l'Association britannique, système basé sur la valeur de l'ohm déterminé par l'Association britannique ; nous avons eu, en France du moins, depuis la Conférence de 1884, un système d'*unités légales* basé sur l'ohm légal défini par cette Conférence, et correspondant à la résistance d'une colonne de mercure, à la température de la glace fondante, de 106 centimètres de longueur, et de 1 millimètre carré de section. Nous avons aujourd'hui, depuis le Congrès de Chicago, un système d'*unités internationales*, basé sur des définitions nouvelles en prenant, pour représenter l'ohm, une colonne de mercure de 106^{cm},3 de longueur et définie non plus par sa section, mais par sa masse. Comme les décisions relatives à ce choix d'unités internationales et d'étalons internationaux ont été votées à l'unanimité, il est probable que ces unités et ces étalons internationaux seront également définitifs, et que l'on n'aura plus à remanier ces étalons tous les dix ans.

Nous avions vainement lutté à Paris pour faire substituer le mot *Henry* au mot quadrant pour désigner l'unité pratique de coefficient d'induction. Les Américains ont su vaincre facilement les résistances que nous avions rencontrées, et nous les en félicitons sincèrement. La même opposition avait également accueilli la création d'un système international de notations, aussi nous estimons-nous très heureux d'avoir pu, après dix ans de lutte, obtenir la sanction d'une Commission, en attendant celle d'un Congrès, ou mieux, celle, déjà acquise en partie, des électriciens pratiques qui sentent toute l'utilité d'un système international de notations.

Quant au Congrès général, il a reçu, comme tous les Congrès, un grand nombre de communications, les unes d'un intérêt général, les autres d'un intérêt particulier qui, toutes d'ailleurs, auraient aussi bien trouvé leur place dans les séances ordinaires des sociétés savantes et industrielles compétentes.

Une analyse, même succincte, de ces communications dépasserait largement les limites qui nous sont imposées par la nature de ce journal. E. Hospitalier.

MÉTHODE JAVAL

POUR L'ENSEIGNEMENT DE LA LECTURE

Il est d'un intérêt national de rendre aussi rapide que possible l'apprentissage de la lecture, pour laisser aux maîtres de nos écoles primaires le temps d'enseigner d'autres matières aux enfants qui, pour la plupart, terminent leurs études à douze ans.

La méthode que nous allons faire connaître et qui est due à M. le Dr Javal, le savant spécialiste, membre de l'Académie de médecine, réalise à la fois plusieurs perfectionnements.

François de Neufchâteau, Ministre de l'intérieur en 1800, se fondant sur le besoin d'agir, si naturel à l'enfant, recommandait déjà d'enseigner la lecture *par* l'écriture ; ce principe excellent, largement appliqué depuis en Allemagne, devait être adopté.

La logique qui demande à voir toujours le même son représenté par le même signe, logique si violemment blessée par notre orthographe, a été respectée, dans la mesure du possible, en adoptant des caractères d'une forme voisine de celle des caractères typographiques et cependant faciles à tracer pour la main maladroite de l'enfant. Rien n'a été livré au hasard dans la gravure des caractères spéciaux, majuscules et minuscules, dont nous donnons plus loin deux spécimens.

De plus, par l'aspect spécial des lettres muettes, par certains signes qui font reconnaître les lettres sifflantes ou les groupes de lettres destinées à figurer un son unique, la lecture est rendue bien plus facile pour le commençant : il lit sans hésitation des phrases telles que *nous portions les portions* ou les *poules du couvent couvent*. (Voy. p. 308 spécimen n° 1.)

En copiant, l'élève ne doit reproduire ni les barres de séparation des syllabes, ni les signes additionnels tels que l'astérisque sous le *t* du second mot *portion* ci-dessus ; en revanche, il doit écrire les muettes tout comme les autres lettres. Il se trouve donc apprendre involontairement l'écriture et l'orthographe dès sa première leçon de lecture.

L'écriture enseignée est droite : on sait que le Dr Javal fait une vive propagande en faveur de ce mode d'écriture, qui présente de grands avantages sous le rapport de l'hygiène : il devait nécessairement l'adopter pour sa méthode d'enseignement de la lecture par l'écriture.

Voici maintenant le côté vraiment original de la méthode Javal.

On sait que, pour l'enfant, la lecture devient un

plaisir à partir du jour où il lit des histoires qui l'intéressent. Il est donc important d'arriver le plus tôt possible à ce moment, et voici comment l'auteur y est parvenu.

Il a commencé par classer, au moyen de comptages, les signes phoniques suivant l'ordre de fréquence, et l'étude en est faite dans la méthode, suivant l'ordre ainsi obtenu et que voici :

r,a	*l*	*i*	*e*	*t*	*d*	*s*	*p*	*n*	*m*
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
é	*n*	*o*	*è*	*r*	*en*	*ou*	*ai*	*c*, etc.	
11	12	13	14	15	16	17	18	19, etc.	

On arrive ainsi à quarante-trois leçons seulement, grâce à l'introduction simultanée de plusieurs signes dans certaines leçons: par exemple *on* et *om* font l'objet d'une seule leçon.

Une fois ce tableau obtenu, M. Javal a classé tous les mots usuels de la langue en catégories, la première, contenant les mots qui ne se composent que des lettres *r* et *a*; la seconde, les mots formés des lettres *r*, *a* et *l*; la troisième, ceux qu'on peut écrire avec les seules lettres *r*, *a*, *l* et *i*; et ainsi de suite. Dès que ce vocabulaire l'a permis, il s'en est servi pour composer des phrases, puis des histoires, ce qui a nécessité de grands efforts d'ingéniosité et de patience.

Nous portions les portions.
Les poules du couvent couvent.

Spécimen n° 1.

Arthur adore la pâtisserie; sa petite amie Marie lui a apporté une tarte. — Marie a pris une petite part, Arthur a pris une part énorme; alors, il a été malade. Arthur a été sot.

Spécimen n° 2.

Par exemple, dès la treizième leçon, l'enfant ne connaissant pas encore les lettres *b*, *c*, *f*, *g*, *j*, *r*,... etc., ni aucune des combinaisons telles que *en*, *em*, *ai*, *oi*, *ou*, etc., est en état de lire la phrase du spécimen n° 2 ci-dessus.

A la quatorzième leçon, la tâche était déjà plus facile, car en plus de *r*, *a*, *l*, *i*, *e t*, *d*, *s*, *p*, *n*, *m*, *é*, *n* et *o*, l'auteur disposait du son *è*, ce qui lui a permis de composer l'histoire que voici. (Pour ménager l'espace, nous la donnons en caractères typographiques).

Anna se promène sur notre petit âne; elle le talonne, le tape, puis le tire; l'âne têtu ne trotte plus; il rue, puis il part à une allure trop rapide. — Anna, éperdue, appelle sa mère; l'âne s'arrête. Anna passe par-dessus sa tête; elle s'étale par terre; sa mère la ramène à demi-morte; elle ne la punira pas. Anna ne tapera plus l'âne; elle l'a promis.

Essayez de changer un seul mot à cette histoire, sans sortir du vocabulaire disponible à la 14e leçon, et vous vous rendrez compte du travail de patience qu'il a fallu pour composer les récits qui font le mérite de la méthode Javal.

Nous avons voulu montrer les avantages théoriques du petit livret de 32 pages que nous présentons à nos lecteurs[1] : quant à la pratique, elle a déjà prononcé; nous avons sous les yeux le rapport d'un officier qui a mis moins d'une journée de son temps à enseigner la lecture et l'écriture à son brosseur; il lui a suffi en effet de consacrer 43 séances de quelques minutes chacune, à enseigner à cet homme chacun des éléments nouveaux qui s'introduisent à chacune des 43 leçons. Nous avons aussi pris connaissance de la lettre d'un instituteur qui a enseigné ainsi à lire à une femme de soixante ans; enfin tous les maîtres qui ont expérimenté la méthode s'accordent à dire que, désormais, ils n'en emploieront pas d'autre. Il est vrai que ces maîtres étaient des amis de l'auteur. Puissent-ils être imités, car l'enseignement rapide de la lecture serait, pour la France, un bienfait de conséquences incalculables.

M. le Dr Javal croit que, par ses procédés, l'enseignement de la lecture devient assez facile pour que la mère, la sœur aînée, un camarade plus âgé, puissent le donner aux jeunes enfants tout aussi bien qu'un maître expérimenté, et il espère qu'un jour viendra où la plupart des enfants entreront à l'école sachant déjà lire. Il est certain que la méthode Javal, mieux que toute autre, se prête à l'enseignement individuel; les mères de famille feront bien d'en essayer. Le petit ouvrage que M. le Dr Javal a publié, permettra à tout le monde d'expérimenter ses procédés; le prix du livre est insignifiant; il est parsemé de gravures, et l'exécution typographique a été dirigée par M. Motteroz : c'est dire qu'elle ne laisse rien à désirer.

Gaston Tissandier.

[1] *La lecture enseignée par l'écriture*, par le Dr Javal, ingénieur des Mines, membre de l'Académie de médecine, etc.; préface de M. J. Carré, inspecteur général honoraire de l'Enseignement primaire. 1 brochure cartonnée. Paris. Alcide et Kaan, 11, rue Soufflot. Prix : 50 centimes.

L'ABLATION DU LARYNX

ET LE LARYNX ARTIFICIEL

Le larynx, dont le relief s'accuse à la partie antérieure du cou sous le nom vulgaire de pomme d'Adam, est prédisposé par son siège et par ses fonctions à de nombreuses lésions; passagères souvent, provenant d'un coup de froid, d'une fatigue de la voix, comme chez les chanteurs, les orateurs, elles ne laissent le plus souvent pas de traces. Un traitement simple, quelques jours de repos suffisent à faire tomber l'inflammation malencontreuse qui a troublé le jeu du petit appareil et amené une aphonie plus ou moins complète. D'autres lésions sont en quelque sorte fonction d'une maladie générale et marchent de pair avec l'évolution de cette maladie elle-même. Le larynx peut enfin être le siège de tumeurs malignes, de véritables cancers qui amènent dans un délai plus ou moins rapide la déchéance et la mort du malade. On se contentait autrefois, dans ces affections graves, d'un traitement purement palliatif; par la trachéotomie on maintenait la porte ouverte à la libre respiration, sans arrêter les progrès d'un mal en apparence incurable. Je dis en apparence, car il ne venait pas à l'idée qu'on pût, sans danger de mort immédiate, faire courir à un patient les risques d'une opération radicale, d'une extirpation.

La chirurgie actuelle a vu, grâce à l'antisepsie, s'étendre presque sans limites le champ des interventions. Elle osa s'attaquer à ces lésions fatalement mortelles et le succès est venu couronner ses efforts. Depuis une dizaine d'années l'ablation du larynx s'est faite un grand nombre de fois, tantôt partielle, tantôt totale, et non seulement les malades ont survécu à cette grave opération, mais ils ont, dans nombre de cas, bénéficié d'une cure radicale et complète. Ce bénéfice n'a été acquis qu'au prix d'une mutilation grave, de la privation d'un organe qui semble essentiel à la vie extérieure, puisque c'est l'organe de la phonation.



Larynx artificiel de M. le Dr Périer. Appareil construit par M. Aubry.

Privés de leur larynx, les malades sont en effet incapables de parler à voix haute, comme le commun des mortels; à plus forte raison, cela va sans dire, leur est-il impossible de moduler un chant. Mais si l'on rétablit, par un appareil artificiel, la communication entre la trachée et la partie inférieure du pharynx, si l'on fait passer l'air, si l'on imprime à cette colonne d'air expiré une certaine vibration, représentant plus ou moins exactement la vibration normale des cordes vocales, le malade pourra émettre un son. Ce son fondamental trouve dans tout l'appareil bucco-pharyngé, voûte du pharynx, voile du palais, langues, lèvres, joues, etc., une série d'organes qui le modifient et peuvent par la variation infinie de modifications de ce milieu résonnant, transformer ce son primitif en voix articulée.

Si l'on examine un larynx dans l'acte de la parole murmurée, chuchotée, on constate qu'il n'intervient pour ainsi dire pas dans ces modifications si nombreuses de la parole. Avec les tambours enregistreurs de Marey, on constate bien de faibles oscillations des cordes, mais non pas des vibrations nettes et énergiques. Ce n'est qu'au moment où l'on veut parler à voix haute que les cordes vocales entrent en jeu d'une façon active pour régler le débit de l'air, pour vibrer plus ou moins suivant la variété du son à obtenir. Pour remédier, dans la mesure du possible, au trouble apporté dans la fonction phonatrice par cette grave opération, on a imaginé divers appareils, dits larynx artificiels. Dans un article que j'ai publié jadis sur la prothèse chirurgicale, j'ai fait connaître le principe de ces instruments et j'ai donné le dessin du plus simple et du plus pratique. Ce sont en somme des canules à trachéotomie, dont le tube inférieur pénètre dans la trachée et dont la partie supérieure, logée dans le canal artificiel qui représente la place du larynx, conduit l'air revenu du poumon dans la cavité pharyngée. Cette partie supérieure contient une lamelle vibrante, formant une espèce d'instrument à anche qui permet au malade d'articuler d'une voix assez distincte, mais qui a

presque toujours un timbre chevrotant; c'est un peu la voix de polichinelle.

Dans une opération récente faite par le Dr Périer, chirurgien de Lariboisière, on a usé d'un artifice un peu différent pour établir ce larynx artificiel. La technique de l'opération nécessitait en effet un tout autre appareil. Mes lecteurs m'excuseront de parler un peu chirurgie; les détails de l'opération sont utiles à connaître pour comprendre le mécanisme de l'appareil prothétique.

L'opéré du Dr Périer était un homme de soixante-deux ans, atteint de cancer du larynx; l'affection était arrivée à un degré tel qu'il ne restait d'autre alternative qu'une opération radicale, complète, pour donner quelques chances de succès. Le malade, fatigué de l'inutilité des moyens employés jusqu'alors, se soumit sans hésitation à la décision du chirurgien. L'opération, faite le 12 juin, réussit parfaitement; dès le 20 juin le malade se levait, s'alimentait, et le 28, pouvait déjà tenter l'application d'un appareil.

Après anesthésie au chloroforme, M. Périer mit à nu la trachée (je passe sur les détails) et la sectionna transversalement, la séparant complètement de l'extrémité inférieure du larynx. La trachée put de la sorte être rabattue en avant, munie d'une canule pour la respiration. Ce premier temps permet l'ablation du larynx sans crainte de pénétration du sang ou des mucosités dans les voies aériennes, un des gros dangers immédiats et consécutifs de cette opération. C'est du reste une règle pour M. Périer d'opérer de la sorte et il s'en est jusqu'ici fort bien trouvé; la guérison de ses malades est là pour le démontrer. La trachée ainsi rabattue, le larynx est facilement énucléé, en le séparant de l'œsophage et des parties adjacentes et en conservant, s'il se peut, comme dans ce cas, l'épiglotte, l'opercule membraneux qui recouvre le larynx.

Cette ablation faite, on suture cette large plaie, en maintenant en haut un orifice qui conduit dans la cavité pharyngée; et en bas, à la partie inférieure du cou, l'orifice de la trachée qui est suturée à la peau. On a ainsi deux ouvertures, la seconde permettant au malade la respiration normale, et la première, qui doit servir au rétablissement de la voix au moyen du larynx artificiel.

Le malade ne pouvant tolérer aucune canule permanente dans la trachée, l'orifice de la trachée fut laissé librement ouvert sans le moindre inconvénient. Avec cette difficulté, un larynx interposé entre les deux orifices cutanés eût gêné les mouvements du cou et aurait été vite obstrué par les mucosités bronchiques venant d'en bas et la salive venant d'en haut. Il fallait donc rendre indépendant de la trachée le larynx artificiel, laisser la respiration se faire par l'orifice inférieur et amener dans le pharynx par l'orifice supérieur un courant d'air extérieur animé de vibrations sonores.

La difficulté a été résolue d'une façon très heureuse par un habile fabricant d'appareils chirurgicaux, M. Aubry. L'appareil représenté ci-contre a le défaut d'être un peu encombrant, volumineux; il demande certains perfectionnements. Tel quel, il se compose d'une soufflerie destinée à donner un courant d'air susceptible de faire vibrer le larynx artificiel figuré par le petit tube métallique. Cette soufflerie n'est autre que le ballon de l'appareil Richardson pour la pulvérisation de l'éther dans l'anesthésie locale. Les deux ballons intercalaires sont destinés à augmenter le volume d'air, une fois ce gonflement obtenu par la pression de la poire. C'est le dispositif du biniou, de la musette et autres instruments de ce genre. Pour obtenir en effet un son continu et suffisant, c'est moins la pression que la quantité de l'air passant en un temps donné qu'il faut chercher à obtenir.

Le tube contient une anche métallique qui vibre au passage de l'air; la pointe est garnie d'une surface sphérique servant d'obturateur et bouchant hermétiquement l'orifice pharyngé. Le son émis par cet instrument est uniforme, mais le malade parle d'une façon distincte et lorsqu'il fût présenté à l'Académie, il pouvait donner d'une façon très intelligible les explications qu'on lui demandait.

Cet appareil est évidemment beaucoup plus compliqué que les larynx artificiels ordinaires qui s'emboîtent directement dans la trachée, comme une canule à trachéotomie. Mais comme le malade ne pouvait supporter la présence de la canule, c'était l'impossibilité absolue de parler à l'avenir. L'ingéniosité de l'opérateur a su obvier à cette nouvelle complication qui paraissait au premier abord fort difficile à tourner. C'est là un exemple de prothèse fort curieux, à ajouter à ceux que j'ai déjà fait connaître.

Dr A. Cartaz.

LES NOURAGHES DE SARDAIGNE

LES NOURAGHES LOSA ET SANTA-BARBARA

Les nouraghes de Sardaigne ont, depuis de longues années déjà, attiré l'attention des archéologues et des savants qui ont exploré l'île méditerranéenne. L'origine de ces monuments reste cependant encore, malgré de consciencieuses et délicates recherches, très problématique. La Marmora, et après lui Spano, Pais, Baux et d'autres, parmi lesquels un ingénieur français, M. Léon Gouin, que j'eus l'occasion de voir dans un séjour que je fis à Cagliari, fouillèrent les nouraghes, les examinant sous toutes leurs faces, interrogeant chaque pierre de leur massive construction, demandant en vain à ces témoins d'un autre âge, quel ouvrier lointain les avait posés à la place qu'ils occupent encore, sans inscription ni signe quelconque qui pût rappeler aux générations futures leur naissance et leur vie.

A lire les ouvrages qui mentionnent les nouraghes, — nous parlons des ouvrages destinés au grand public et non des mémoires particuliers très complets sur la matière, — le lecteur serait tenté de

croire que les monuments sardes comportent seulement quelques spécimens, épars sur la surface de l'île. Les nouraghes, au contraire, sont fort nombreux en Sardaigne, et l'on sera certainement étonné de savoir qu'il en existe encore plusieurs milliers, distribués sur un espace relativement restreint du territoire sarde. La Marmora, dans son magnifique livre sur la Sardaigne, évalue à trois mille le nombre des nouraghes dont l'existence était reconnue vers 1855, il y a donc près de soixante ans. Dans leur étude parue en 1884, MM. Baux et Gouin élèvent ce chiffre à quatre mille. Un nombre considérable a dû succomber sous les coups répétés des intempéries et de la destruction par l'homme. Cette véritable armée de monuments, se rattachant à un type unique, rend encore plus attachanté la recherche des origines de leurs ruines mystérieuses.

Nous dirons tout à l'heure ce que l'on sait ou plutôt ce que l'on croit savoir sur cette origine, sur celle du peuple qui a envahi l'île, et qui a très probablement construit les nouraghes, bien avant que les colonies phéniciennes et carthaginoises eussent jeté les bases de leur organisation. Décrivons tout d'abord un nouraghe, et même deux nouraghes, dont nous avons eu l'heureuse fortune de recevoir tout récemment la reproduction photographique, exécutée par l'un de nos amis, ingénieur et archéologue, comme on l'est toujours un peu en Sardaigne, M. Léon Thomas.

Le nouraghe, — La Marmora voit dans la désignation moderne une dérivation phénicienne ou carthaginoise de la racine *nur*, *feu*, — à quelque type qu'il appartienne, et dans quelque région de l'île qu'on le rencontre, est en général conique ou formé de parties coniques. La construction est toujours faite *à sec*, composée de pierres unies entre elles sans ciment de chaux. Ces pierres sont ordinairement *brutes;* certaines d'entre elles ont de 1 à 2 mètres cubes. A part quelques exceptions, les assises sont horizontales et régulières, comme on le voit dans les deux nouraghes de *Losa* et de *Santa-Barbara* que nous reproduisons ici. La forme conique dont nous parlions tout à l'heure exigeant une inclinaison plus ou moins grande du mur intérieur, on pourrait croire que cette inclinaison serait irrégulière, étant donnée l'éducation artistique rudimentaire des constructeurs des nouraghes; il n'en est rien. Le cône est parfaitement régulier, et lorsqu'on l'examine du sommet ruiné du monument, on se prend d'une véritable admiration pour nos lointains précurseurs, qui n'avaient cependant à leur disposition la plus petite école d'architecture ni même de maçonnerie.

L'intérieur du nouraghe nous réserve d'autres surprises. Ces constructions préhistoriques sont de vraies merveilles de stéréotomie, que ne désavouerait pas un ingénieur dûment diplômé. Voyez, par exemple, le nouraghe de Losa et ses chambres intérieures à voûte ogivale, dont nos figures 3 et 4 donnent les vues pittoresques, et la figure 2 (n°s 1 et 2) les plan et coupe en élévation. Ce nouraghe, que l'on rencontre en se rendant de Pauli-Latino à Abba-Santa, à droite de la route royale, est l'un des plus remarquables de l'île. La description complète que nous allons en donner nous familiarisera avec celle de tous les monuments similaires.

Vu de loin, lorsqu'il se profile sur le bleu cru du ciel méditerranéen, le nouraghe de Losa semble quelque débris d'un château moyen âge. L'impression est plus vive encore pour le voyageur étranger qui parcourt pour la première fois ces contrées, où les mœurs et les costumes sont restés ceux des siècles passés. Le Sarde, qui parle un idiome latin incompréhensible pour l'homme du continent, a conservé son originalité tout entière. Le bonnet noir ou rouge retombant sur l'épaule, la veste courte, brodée souvent de couleurs éclatantes, les larges pantalons de toile blanche, guêtrés, la carabine sur l'épaule, filant à toute vitesse sur leurs petits chevaux admirablement musclés et résistants, ils semblent l'apparition vivante des constructeurs mystérieux de ces nouraghes dont les silhouettes pointent aux quatre coins de l'horizon.

A mesure que vous vous approchez, la forme réelle du monument vous apparaît. Et combien curieuse et inattendue. De loin, c'est une ruine informe; de près, ce sera un régulier monument triangulaire, aux trois faces inclinées à la manière d'un cône, et en même temps rentrantes vers le centre. La photographie donne difficilement une idée de cette disposition extérieure en forme de surface de révolution; aidés du plan et de la coupe du nouraghe (fig. 2), nous reconstituerons facilement sa forme exacte. Remarquons en même temps qu'à chacun des angles de ce triangle de base, s'avance une sorte de bastion circulaire, et toujours conique, comme l'est, répétons-le, tout nouraghe sarde.

L'entrée du nouraghe est parfois invisible; il faut la chercher ici avec soin. Elle est tout au ras du sol, en *a* (fig. 2), au bas de la moitié de l'une des faces, celle qui est tournée vers le sud-est. Elle n'a que 75 centimètres de hauteur. Il faut donc se glisser en rampant sous la grande pierre qui lui sert d'architrave. Le corridor s'élargit rapidement jusqu'à ce que l'on puisse se tenir debout, et se divise en deux autres allées latérales, *l*,*l*, qui conduisent à deux chambres opposées, en *d* et *d*, dont l'une circulaire et l'autre elliptique avec un angle aigu. Si, au lieu de s'engager dans ces deux allées latérales, on continue le couloir du milieu, on se trouve tout d'abord devant une entrée aussi basse que l'entrée extérieure, qui vous force de nouveau à vous mettre à plat ventre, jusqu'à ce que le couloir s'élargisse et vous conduise à la chambre centrale *c*. Avant d'arriver à cette chambre, une entrée, à gauche, donne accès dans un escalier à spirale *s* qui conduit à une chambre supérieure *t*. Cet escalier est éclairé par de nombreux soupiraux ménagés dans l'épaisseur de la construction. Ces escaliers en spirale des nouraghes sont absolument analogues à ceux que l'on retrouve tracés dans l'épaisseur des murailles des construc-

tions féodales. Tel l'escalier de la célèbre tour de Guinette, qui domine la gare d'Étampes, et qui est encore facilement praticable jusqu'au sommet.

Reste la chambre du troisième bastion latéral. Comme on le voit sur le plan, elle n'a d'autre communication avec l'extérieur que sa porte *f*, qui offre les mêmes difficultés d'entrée que celle des chambres que nous avons déjà décrites. Aussi, pour visiter cette chambre, est-il indispensable, si l'on se trouve à l'intérieur, de franchir de nouveau l'entrée *a*, après être retourné sur ses pas. Cette excursion dans l'intérieur du nouraghe terminée, il nous reste encore à nous demander comment était close, à sa partie supérieure, cette étrange construction. On a tout lieu de croire que la partie supérieure du nouraghe qui se trouve immédiatement au-dessus des trois chambres latérales, se terminait par une sorte de terrasse. Ces chambres sont, en effet, plus élevées que les chambres centrales, et on n'a trouvé au-dessus d'elles aucune trace de nouvelle chambre superposée. La construction tout entière aurait ainsi présenté l'aspect d'un monument couvert avec tour centrale plus élevée, à la manière des *burgs* du moyen âge. Cette tour centrale, dans le nouraghe de Losa, a disparu. Son élévation aurait, du reste, été de très peu supérieure à celle de la terrasse recouvrant les chambres latérales. D'autres nouraghes sur d'autres points présentaient, dans leur tour centrale, trois chambres superposées.

Les approches du nouraghe Losa sont encombrées par une quantité de murs d'enclos modernes qui ont dû utiliser en grande partie les pierres de l'antique construction. La Marmora a cependant relevé les traces, très visibles encore lors de son exploration, d'une grande enceinte circulaire située en face de la porte d'entrée principale, ainsi que les vestiges de deux petits cônes qui semblent avoir été reliés à cette enceinte, sortes de guérites d'observation, véritables sentinelles avancées. Le nouraghe de Santa-Barbara, que nous représentons ci-dessus sur notre figure 1, dans son état actuel, repose sur une base sensiblement carrée, toujours à côtés curvilignes. La reconstitution qu'en a faite La Marmora (fig. 2, n°s 3 et 4) nous montre suffisamment les dispositions intérieures du monument, sans qu'il nous soit utile de recommencer la description détaillée, que nous venons de faire pour le nouraghe Losa. Une grande chambre intérieure, avec trois petites cellules, quatre chambres latérales aux quatre coins de l'édifice, complètement écroulées du reste, un escalier intérieur conduisant à la chambre supérieure du *burg* central; deux plates-formes, dont une qui devait recouvrir les chambres des quatre angles, et une supérieure fermant le cône du milieu. Autour, deux enceintes circulaires concentriques, défendant le refuge.

Fig. 1. — Nouraghe de Santa-Barbara, en Sardaigne. (D'après une photographie.)

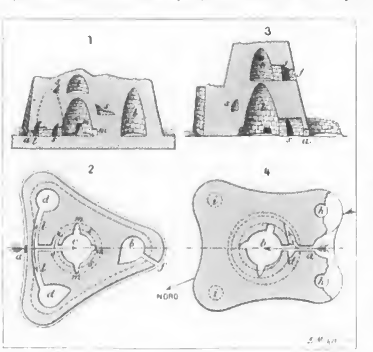


Fig. 2. — Coupes et plans des nouraghes de Sardaigne. — N°s 1 et 2. Le nouraghe Losa. *a*, entrée principale; *l.l*, allées latérales conduisant aux chambres *d*, *d*; *c*, chambre centrale; *s.s*, escaliers à spirale conduisant à la chambre supérieure *t*; *f*, entrée séparée de la chambre *b*; *m.m.m* refuges dans les chambres. — N°s 3 et 4. Le nouraghe Santa-Barbara. *a*, porte d'entrée; *b*, chambre latérale; *s*, escalier en spirale; *f*, fenêtre donnant jour à la chambre supérieure *e*; *h.h*, chambres latérales dont on voit des traces; *i.i*, chambres latérales écroulées.

Fig. 3. — Vue du nouraghe Losa en Sardaigne.
(D'après une photographie de M. Léon Thomas, ingénieur à Cagliari.)



Fig. 4. — Le nouraghe Losa vu à distance avec son enceinte.
(D'après une photographie de M. Léon Thomas, ingénieur à Cagliari, en Sardaigne.)

Le nouraghe Santa-Barbara est situé au nord de Macomer, sur un plateau qui domine le village.

Les deux nouraghes de Losa et Santa-Barbara peuvent être donnés comme types de tous les monuments analogues qui couvrent les plateaux de la Sardaigne[1]. La disposition des chambres, celles des cônes qui les renferment peuvent toutefois varier à l'infini. Certains nouraghes présentent cinq, six chambres et plus. Le type le plus remarquable existait près du village de Domus-Novas, sur la droite de la route qui conduit à la ville d'Iglésias. Il est désigné sous le nom de nouraghe Ortu. Il est en grande partie détruit, mais un savant italien, M. Cima, a pu cependant en dresser une reconstitution fort intéressante. Véritable château fort, le nouraghe Ortu formait un ensemble de tours et de murailles mesurant 148 mètres de circonférence, renfermant dix grandes chambres à l'étage inférieur, six autres petites chambres dans la grande tour centrale, quatre cours intérieures. On y avait accès par quatre entrées percées dans des murailles de 2 mètres et demi d'épaisseur.

Il nous reste à examiner quelle peut être l'origine des nouraghes, et quel rôle leur avaient primitivement assigné leurs lointains constructeurs. En ce qui regarde la destination des nouraghes, les suppositions ont été nombreuses. Les uns y voyaient des tombeaux, d'autres des temples ou des forteresses. L'idée de « tours du silence », analogues à celles des Parsis, dont M. Albert Tissandier nous a donné ici une si intéressante description[2], fut mise en avant. On voulait aussi voir dans les nouraghes des tours élevées par les adorateurs du feu. MM. Baux et Léon Gouin, qui ont poussé très loin leurs recherches, rejettent toutes ces suppositions, et font des nouraghes des tours de refuge et des vigies. Quant à l'idée de simples demeures, on ne s'expliquerait pas, étant donné le climat de la Sardaigne, que l'habitant eût jamais consenti à s'enfermer dans de pareils réduits.

Un simple coup d'œil sur la carte de Sardaigne peut nous rendre compte de la distribution de ces innombrables vigies. Nous avons déjà dit que les nouraghes n'étaient pas uniformément répandus sur tout le territoire de l'île. La zone des nouraghes est nettement limitée. Sauf dans la presqu'île du Sinis et, au nord-ouest, dans la Nurra, ils sont très rares au bord de la mer. La ligne principale des nouraghes va du nord au sud de l'île, suivant la base des montagnes de l'intérieur, les plateaux qui s'étendent à leur pied, et le cours du fleuve Tirso. C'est le tracé de l'ancienne voie romaine d'Oristano à Sassari, de la route royale et du chemin de fer.

[1] On trouvera au musée préhistorique national de Saint-Germain une excellente reproduction d'un nouraghe sarde, exécutée sur place, sous la direction de M. Léon Thomas par un peintre de talent, M. Pradard, de Sathonay (Ain). La peinture donne l'impression exacte, avec toutes ses colorations, d'un site sur lequel s'élève un de ces antiques monuments.

[2] Voy. Tables décennales de *La Nature*, 2e série.

Dans le nord-est de l'île, dans la région montagneuse du centre, on ne trouve que très rarement des nouraghes isolés. On en rencontre quelques-uns vers le sud-ouest de l'île, dans le Sulcis. Cette distribution, presque exclusivement occidentale, du système des nouraghes, nous fait déjà entrevoir que le peuple constructeur est un envahisseur par le rivage ouest, par la presqu'île du Sinis ou par la Nurra, au nord du golfe d'Oristano ou à l'ouest de Sassari.

Sur cette région se dressaient les milliers de nouraghes dont les vestiges écroulés s'offrent aux yeux des voyageurs. Certains plateaux, comme le plateau volcanique du Sinis, et celui non moins célèbre de la Giarra, sont littéralement crénelés de nouraghes. Au Sinis, on compte vingt-cinq de ces tours, la Giarra en montre une à chacun de ses angles. Partout des agglomérations de nouraghes, se prolongeant en lignes à l'intérieur, se reliant à d'autres agglomérations, communiquant, par des vedettes isolées, avec les régions les plus lointaines.

Les nouraghes étaient donc des vedettes, en même temps que des refuges, destinées à se garer des incursions, des razzias entreprises par les premiers habitants de l'île contre leurs plus faibles voisins. Au signal donné par un groupe de nouraghes, le feu allumé au sommet ou sur les terrasses, tous les autres nouraghes répondaient par des feux similaires. C'était comme un réseau de télégraphie optique. Les troupeaux étaient poussés rapidement à l'intérieur des enceintes, les femmes et les enfants dans les chambres intérieures. La porte, déjà si basse, était murée. Le péril passé, tout ce monde se répandait à nouveau dans la campagne.

D'où venaient les premiers constructeurs des nouraghes? Certainement, par la disposition même des monuments qu'ils ont laissés, ils sont entrés dans l'île par l'ouest, soit au nord par la Nurra, soit au sud par le Sulcis, soit au centre par le Sinis, peut-être par les trois à la fois ou successivement, par rameaux détachés du tronc principal du nord-ouest Ils sont entrés, ces envahisseurs, parfaitement armés déjà; ils connaissaient les métaux, cuivre, bronze, plomb et étain; ils se servaient d'instruments de bronze pour la taille des pierres. La construction des voûtes ogivales, par assises parallèles, formées par l'avancement successif des lits horizontaux des blocs, montre un degré de culture déjà avancée. Les instruments en pierre sont très rares en Sardaigne, et, au dire de MM. Baux et Gouin, aucune fouille offrant des garanties à la critique n'en a fourni un seul exemplaire.

La Marmora et Pais pensent que les peuples des nouraghes étaient Lybiens, et qu'ils partirent des rivages africains pour envahir la Sardaigne. Les statues de bronze trouvées dans les fouilles sardes et dont nous pûmes admirer de nombreux spécimens, tant au musée de Cagliari que dans la riche collection du regretté M. Léon Gouin, sont coiffées de casques surmontés de cornes démesurés qui rappellent les cornes de bœuf de l'Astarté phénicienne. L'usage

des tours de pierres se retrouve plus ou moins sur la côte Nord de l'Afrique, et dans l'Orient sur les pentes méridionales du Caucase. On observe des monuments analogues aux nouraghes sardes dans les Baléares, et même dans les provinces de l'Italie méridionale. Le lien de nos envahisseurs sardes avec les peuples méditerranéens est donc facilement explicable. Le dieu des Lybiens, Makart, aurait eu pour fils Sardus, qui aurait colonisé la Sardaigne. Telles sont les origines de ce mystérieux peuple des nouraghes, peuple de pasteurs qui a engraissé le premier cette île merveilleuse qui devait un jour être le grenier de Rome, après avoir été celui de Carthage. Aujourd'hui, les nouraghes écroulés ne voient plus guère s'étendre à leurs pieds qu'une plaine inculte et souvent malsaine. L'histoire est pleine de ces amères déceptions.

MAXIME VUILLAUME.

LE DÉBOISEMENT DES FORÊTS

ET LA SOCIÉTÉ DES AMIS DES ARBRES[1]

On sait combien a été funeste le déboisement des forêts entrepris parfois avec une avidité excessive, comme jadis en France et actuellement en Amérique. Bernard Palissy protestait déjà contre la véritable dévastation qui s'opérait de son temps. Il n'en est plus de même à notre époque. Le gouvernement fait aujourd'hui les plus grands efforts pour combattre les ravages du déboisement, mais l'initiative privée peut faire beaucoup dans cette voie, et elle doit seconder, par tous les moyens possibles, l'action de l'administration. M. V. Brandicourt vient de communiquer à ce sujet un intéressant Mémoire à la *Société d'horticulture de Picardie.*

« Je vous ai parlé, dit l'auteur, de l'Amérique qui avait déboisé à outrance, je dois vous en parler maintenant encore pour vous signaler une association qui fonctionne depuis plus de vingt ans déjà et qui a pour but le reboisement. Il s'agit de l'*Arbor day* américain, qui a été fondé en 1872, dans l'Etat de Nébraska, par la Société d'agriculture. Pour faire comprendre aux populations l'importance vitale de la plantation des arbres, cette Société accorde, chaque année, une prime de 100 dollars à la personne qui a planté le plus d'arbres; les membres de l'*Arbor day* s'engagent en outre à planter, au moins chaque année, un arbre dans leur héritage ou sur un point désigné par l'Association. Et c'est ainsi que depuis plusieurs années des arbres ont été plantés par milliers et par millions, et que la richesse de certains Etats s'est accrue d'une manière considérable. Une Société semblable dite *Société des Amis des arbres*, dont le titre est donné plus haut, s'est fondée en France, au mois de Janvier 1891. Pour caractériser le but poursuivi par cette Société, je ne crois pouvoir mieux faire que de vous citer les paroles du Président, M. le docteur Jeannel. « La *Société des Amis des arbres*, fondée à l'imitation de l'*Arbor day* américain, a résolu de mettre un terme au fléau du déboisement par deux moyens : 1° par son enseignement; la Société espère éclairer l'opinion publique restée jusqu'ici indifférente au sujet du déboisement; elle veut aussi propager dans les écoles primaires les premières notions d'horticulture fruitière et forestière; 2° par ses actes, elle veut intéresser la population tout entière à la grande œuvre de reboisement; chaque sociétaire, devenant auxiliaire de l'administration forestière, s'engage à planter ou à faire planter, chaque année au moins un arbre, et à protéger les plantations d'arbres fruitiers ou forestiers partout où elles existent. » La *Société des Amis des arbres*, née d'hier, compte déjà un grand nombre d'adhérents et commence à rendre de réels services[1]. »

[1] La *Société des amis des arbres* a son siège à Nice. Le président de cette société, M. le Dr Jeannel habite, la Villa Bleue, à Villefranche-sur-Mer (Alpes-Maritimes).

ART ET OPTIQUE[2]

Le gardien qui, en dehors des offices, conduit les visiteurs dans la jolie église russe de Genève attire leur attention sur un tableau représentant en grandeur naturelle un jeune éphèbe portant une palme et s'avançant vers le spectateur. A n'en pas douter, le mouvement de ses pieds indique qu'il marche perpendiculairement à la toile; mais, si l'on se déplace à gauche ou à droite, les pieds semblent tourner, et si obliquement que l'on regarde le tableau, toujours le jeune homme s'avance vers nous. L'étonnement, à ce singulier spectacle, est soigneusement entretenu par le gardien, qui s'extasie devant ce tour de force extraordinaire d'un artiste ayant découvert un secret de la perspective; et, comme le lieu porte plus à la contemplation qu'à l'analyse, le spectateur reste surpris de voir le beau jeune homme se dirigeant toujours sur lui. Mais, plus tard, la réflexion reprend ses droits, et l'on serait tenté alors de proposer au peintre un problème bien plus extraordinaire encore, de faire en sorte qu'un personnage s'avance vers le spectateur placé devant lui, et ne le suive pas lorsqu'il s'en va de côté.

Le cas dont nous parlons est rare, ou bien on y prête peu d'attention, mais chacun sait qu'un portrait suit partout des yeux celui qui le regarde, à tel point que parfois il en résulte un léger malaise. Nous allons y revenir, après avoir rappelé quelques faits très simples.

Et d'abord, n'arrivons-nous pas, par une perspective habilement dessinée, à tromper sur la grandeur relative des objets? Une illusion d'optique bien connue est celle d'un long couloir dans lequel on place quelques personnages. S'ils sont exactement de même grandeur, ils sembleront croître à mesure qu'ils se trouveront dans des plans plus éloignés; les quelques lignes marquant les arêtes du couloir nous font si bien l'impression d'une fuite, nous sentons si bien qu'en réalité ces lignes convergentes représentent des lignes parallèles, que les petites images toutes égales sont mesurées inconsciemment par une

[1] Voy. la Notice publiée sur le *Reboisement des montagnes*, n° 280, du 12 octobre 1878, p. 310.

[2] Nous profitons de cet article pour rectifier une erreur qui s'était glissée dans une précédente étude sur le même sujet (voy. la Notice intitulée *Les arts descriptifs et les sciences exactes. La Nature*, n° 975, du 6 février 1892, p. 155). L'arc-en-ciel réfléchi est, comme nous l'avons dit, intérieur à l'arc vu directement; nous avons ajouté *par erreur* qu'il le rejoint à ses extrémités.

unité variable. Il n'y a pas seulement ici l'illusion élémentaire provenant du rapprochement des lignes (fig. 1), mais une illusion plus complexe due à l'interprétation inconsciente donnée au dessin de perspective. Nous avons cherché à rendre, dans la figure 2, l'illusion inverse. Un pont est orné de drapeaux; la perspective doit les faire paraître égaux, ainsi que les arches du pont, et nous les jugeons tels par l'interprétation du dessin; mais le sentiment de la réalité à laquelle correspond le dessin influe si bien sur notre jugement que nous n'estimerions jamais l'arche du dernier plan telle que le petit dessin à l'intérieur de la première. Nous avons donc gagné ce premier point que dans un dessin, nous jugeons très mal de la grandeur relative des objets; leur entourage, lointain ou rapproché, les fait paraître plus ou moins grands, et dans une proportion plus forte qu'on ne l'aurait supposé de prime abord. Mais, comme nous allons le voir, ce principe n'est pas d'une élasticité indéfinie.

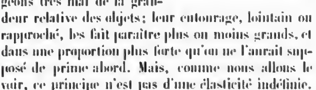


Fig. 1. — Les lignes verticales sont toutes égales.

Un tableau est-il la projection de l'objet qu'il représente? Parfois peut-être, mais à coup sûr bien rarement. Lorsque, par exemple, un personnage se présente sous un aspect bizarre et peu ordinaire, l'habitude que nous avons du rapport de ses lignes le rétablit, dans notre esprit, dans ses justes proportions; s'il est très rapproché, notre œil voyant successivement les diverses parties de son corps applique à l'angle visuel une échelle différente, de telle sorte que tout est ramené à sa vraie grandeur. Tel n'est pas toujours le cas dans une image, et je n'insisterai pas sur les malencontreuses photographies d'amateurs inexpérimentés, où les pieds et les mains tiennent une si large place. Souvent, dans un tableau, le personnage est vu de près, mais l'artiste ne l'a pas seulement projeté, il l'a interprété. Que penseraient de la Vénus de Milo ceux qui ne pourraient la juger que par une photographie? Dans la salle où elle se trouve au musée du Louvre, le photographe est trop rapproché, et surtout il est placé trop bas; le spectateur rétablit par sa pensée la direction des lignes; mais dans la chambre noire, elles se marquent comme on ne les a jamais vues, ou du moins comme on ne les a jamais senties, et c'est ainsi que la photographie nous donne une Vénus au long cou, d'un aspect fort peu gracieux. Mais, dira-t-on, il suffit de regarder l'image dans la direction où elle a été prise, et les vraies dimensions se rétabliront d'elles-mêmes. Cela même n'est pas exact; car nous ne pouvons qu'à l'aide d'un artifice ramener l'image sur un plan perpendiculaire au rayon visuel; en réalité, nous la percevons sur un plan oblique, et, au lieu de juger l'image par l'angle sous lequel sont vues ses diverses parties, nous la mesurons par la longueur réelle des lignes sur le papier, et elle paraît toujours aussi déformée. Nous indiquerons, dans un article ultérieur, un procédé automatique ramenant l'image à l'aspect de l'état solide; contentons-nous de constater pour le moment qu'un dessinateur, se plaçant au même endroit que le photographe, nous donnera une image de la déesse qui ne nous choquera nullement, parce qu'il aura corrigé ce que la simple projection a de trop brutal. Prenons un autre exemple, géométriquement plus simple. Un tableau de grandes dimensions correspond généralement à un angle visuel total assez grand, souvent supérieur à 50 degrés. Considérons une sphère placée sur le bord du tableau non loin de sa ligne médiane horizontale. Sa projection est une ellipse dont l'allongement est nettement accusé dans les conditions que nous avons supposées, et elle apparaîtra telle dans une photographie; mais quel est le peintre qui, pour rester dans l'exactitude géométrique, représentera une sphère par une ellipse? Ce n'est pas ainsi qu'il la voit, car, en déplaçant le regard, il entraîne le plan de projection, qui reste toujours perpendiculaire au rayon visuel; et le spectateur, pour les raisons données plus haut, trouve mieux son compte, pour la représentation d'une sphère, dans un cercle que dans une ellipse.



Fig. 2. — Perspective d'un pont. La dernière arche est reportée en pointillé au-dessous de la première.

Nous pouvons maintenant revenir à notre point de départ, et l'expliquer en partant d'une figure géométrique simple. Reprenons la figure 2. En nous plaçant bien en face du dessin, nous voyons exactement la direction du pont par rapport au papier; il le coupe presque perpendiculairement, en s'infléchissant vers la droite tandis qu'il s'éloigne; mais déplaçons-nous de droite à gauche; le pont se met à tourner, il

passe toujours à notre gauche. Cette impression est frappante dans certaines peintures italiennes du Louvre, *Notre-Dame de la Salute*, par exemple (grande galerie). Si, lorsque nous sommes placé très obliquement, nous ramenons le papier perpendiculairement à notre axe visuel, le paysage n'éprouve plus qu'un déplacement insignifiant, bien qu'à ce moment-là nous lui communiquions toute la rotation que nous venions de lui attribuer. C'est ici la proportion occupée par les diverses parties du dessin sur le papier qui nous donne l'idée de la forme et de la direction des objets, et cette proportion reste à peu près la même dans tous nos déplacements; de plus, comme nous avons, dans toutes les positions, le sentiment de la direction du papier, nous rétablissons, par la pensée, l'intention du dessinateur, et les objets ne nous paraissent sérieusement déformés que sous l'incidence presque rasante. Si nous passons maintenant à un portrait, nous nous rendrons compte immédiatement que la direction du regard se manifeste à nous par la proportion de blanc qui se trouve au-dessus, au-dessous, à droite et à gauche de l'iris; et, l'œil étant fortement bombé, cette proportion varie rapidement avec la position du spectateur. Sur une toile, cette proportion reste constante, et c'est pour cette raison que le regard semble nous suivre; mais si, par un artifice peu artistique du reste, nous donnons à la toile une courbure convenable à l'endroit des yeux, ceux-ci paraîtront absolument fixes; et, comme la perspective de la figure contribue à l'effet de rotation, le portrait semblera se tourner vers nous, tandis que le regard conservera une direction constante.



Fig. 3. — Portrait d'homme au musée du Louvre.

Fig. 4. — Le même vu à 60° de la perpendiculaire.

Cet admirable *Portrait d'homme*, d'Antonello de Messine (fig. 3), nous montre d'une manière frappante ce regard oblique qui nous suit dans tous nos mouvements, passant toujours à notre droite, même lorsque nous nous plaçons presque dans son plan. A 60 degrés de la perpendiculaire, il paraît à peine déformé, tandis qu'en réalité nous voyons l'image représentée dans la figure 4, sorte de caricature; d'où tout relief a disparu.

C'est ainsi que nous apparaissent les portraits suspendus aux murailles dans les photographies d'intérieur. La comparaison des figures 3 et 4 nous montre combien grande est notre tolérance pour les images vues dans une direction oblique.

On sait combien il est difficile de représenter les yeux par la sculpture. Un fait singulier, constaté par un savant allemand, M. Waldeyer est que, dans les statues grecques, la courbure des yeux est sensiblement moindre que celle de notre organe visuel; pourquoi cette singularité chez un peuple qui a si fidèlement copié la nature? Il paraît évident que l'artiste rendait l'impression plutôt que de copier servilement la réalité; or la vraie surface visible de l'œil, c'est celle qui, partant de la sclérotique, se continue par l'iris dans lequel la pupille apparaît comme un point saillant. C'est, sans doute, cette surface que suivaient les Grecs. La couleur faisait le reste.

Les Égyptiens, dit-on, incrustaient des yeux en quartz; certaines idoles hindoues ont des yeux en diamant noir; cependant, il faut voir peut-être dans ce dernier fait l'idée d'honorer l'organe essentiel du dieu, plutôt qu'une intention artistique. Nous voulions expliquer la marche de

l'éphèbe dont nous parlions au début; nous pouvons maintenant nous en dispenser, car toutes les raisons en sont données dans cet article. Nous désirons seulement insister encore sur ce fait dont nous verrons de nombreux exemples, que l'artiste, en faussant les lois de l'optique, arrive à la vérité beaucoup mieux que s'il s'y conformait.

— A suivre. — CH.-ÉD. GUILLAUME.

LES GUÊPES ET LES RAISINS[1]

On va voir que le problème que nous étudions depuis quelque temps n'est pas près d'être résolu d'une façon définitive. Nous avons reçu le résultat d'expériences faites par un de nos lecteurs qui confirme l'opinion de ceux qui affirment que les guêpes peuvent entamer elles-mêmes les grains de raisin. Voici ce que nous écrit M. Alfred Pou, à Blois, au sujet de nos précédents articles :

« Pour éviter les déprédations des guêpes, j'ai enfermé les raisins de mon jardin dans des sacs à cet usage. Dernièrement en faisant ma récolte, j'ai trouvé quelques-uns de ces sacs qui avaient été insuffisamment fermés et dans lesquels les guêpes avaient trouvé moyen d'entrer puisque j'en ai encore trouvé dedans. Or, les grappes renfermées dans ces sacs étaient mangées entièrement et sans qu'il en reste un seul grain, et comme elles étaient protégées par les sacs contre les morsures des oiseaux, j'en conclus que les guêpes ont non seulement mangé mais entamé elles-mêmes les raisins, à moins que d'autres insectes complaisants se soient introduits dans les sacs pour piquer les raisins et que les guêpes n'aient plus eu qu'à les sucer, ce que je ne suppose pas. »

Nous avons reçu, d'autre part, d'un autre observateur, M. L. Lutz, interne en pharmacie, une Note qui donne des résultats absolument contraires. En voici quelques extraits que nous publions pour montrer combien la vérité est parfois difficile à rencontrer :

« Ayant suivi avec intérêt, nous dit notre correspondant, les divers articles publiés sur le sujet si controversé : les guêpes attaquent-elles les raisins? j'ai voulu me faire une opinion précise à ce sujet en recourant à l'expérience directe. Je pris donc toutes les guêpes que je pus attraper en quelques minutes, sept, je crois, et je les enfermai dans un bocal de verre suffisamment aéré et dans lequel je plaçai une grappe de raisin chasselas. Les premiers moments furent occupés par des tentatives d'évasion; puis, sentant leurs efforts inutiles, les guêpes se portèrent sur la grappe et, avisant un grain à moitié détaché du pédoncule, elles s'attaquèrent toutes à ce grain. Ce que voyant; je retirai la grappe, avec des ciseaux je supprimai le grain entamé et remis la grappe dans le bocal. Les guêpes revinrent dessus, mais malgré de nombreuses tentatives elles ne purent arriver à entamer l'épiderme des grains et moururent à côté de la grappe sans lui avoir causé le moindre dommage. »

Ajoutons quelques renseignements que nous communique M. A.-L. Clément, notre dessinateur naturaliste, qui nous fait remarquer que les mandibules des abeilles ne sont pas *charnues* comme il a été dit par erreur dans notre précédente Notice, mais *cornées*. Les mandibules ne sont molles qu'au moment de l'éclosion alors que l'insecte tout entier est encore mou.

« J'ai observé avec soin les guêpes cette année, nous écrit M. Clément; je ne les ai pas vues *entamer* le raisin, mais ce n'est pas le manque de dureté des mandibules qui en est cause puisque les guêpes rongent facilement le bois mort et en arrachent les fibres pour construire leur nid; mais si le grain est *sain* et *bien rempli*, leurs mandibules glissent dessus comme j'ai voulu le montrer dans la gravure précédemment publiée[1]. Il est facile de comprendre que si le grain est quelque peu ramolli, soit par un excès de maturité, soit par une autre cause, il crèvera sous la pression de la mandibule, et une foisl a première entaille faite, cela ira vite après. Il est évident aussi que certains raisins doivent avoir la peau plus molle que d'autres, et en tout cas il suffit de la moindre fissure pour donner prise aux *dentelures* de la mandibule : une légère crevasse qui échappe à l'œil, il n'en faut pas plus. Je remarque aussi que les observateurs, qui certainement ne se sont pas trompés, ni les uns ni les autres, ne disent jamais *quelle espèce de guêpe* ils ont observée et nous en avons deux, *vespa germanica* et *vespa vulgaris*, qui sont aussi communes l'une que l'autre et qu'il serait intéressant de ne pas confondre. »

Il nous semble résulter de tous les documents que nous avons publiés, que les deux opinions contraires peuvent être exactes l'une et l'autre, suivant les circonstances, suivant l'espèce de la guêpe, suivant la nature du raisin.

[1] Voy. n° 1060, du 23 septembre 1893, p. 260.

[1] Voy. l'article mentionné ci-contre (n° 1060).

CHRONIQUE

Le carborandum. — Ce produit dont, le premier dans la presse scientifique française[2], nous avons indiqué les propriétés et le mode de fabrication est aujourd'hui employé industriellement sur une grande échelle dans un grand nombre de fabriques américaines, et nous ne saurions trop insister sur les avantages que présente son emploi comme matière usante et polissante pour les dentistes, les lapidaires, les fabricants de verres et de cristaux, la construction mécanique, l'aiguisage, l'affûtage, etc. Nous avons vu, à l'exposition de Chicago, dans la section des mines où le carborandum est exposé, des expériences absolument probantes sur l'usure des dents naturelles et artificielles, le dépolissage et la gravure du verre, l'usure et le polissage de pièces d'acier chromé durement trempées, etc. Des meules se construisent actuellement pour des applications entièrement variées, différents degrés de finesse, et des diamètres qui varient entre 2,5 et 40 centimètres. La plus petite meule de 1 pouce (2^cm,5) de diamètre fait 18 000 tours par minute, ce qui correspond à une vitesse périphérique de 23^m,55 par seconde. La plus grosse actuellement construite a 16 pouces (40 centimètres) de diamètre, fait 1350 tours par minute, et 28 mètres par seconde à la périphérie. L'affutage des outils les plus durs se fait avec la plus grande facilité, et les opérations dentaires prennent à peine la moitié du temps qu'avec les meules ordinaires. Ce sont là des avantages qui justifient le succès obtenu par le nouveau produit industriel créé par M. Acheson. E. H.

Amélioration des eaux-de-vie et liqueurs. — L'amélioration des eaux-de-vie et des liqueurs est une question qui préoccupe à juste titre tous les distillateurs. La bonification naturelle demande du temps et a pour conséquence des pertes assez fortes en alcool. Le vieillissement des alcools par l'ozone donne d'excellents résul-

[2] Voy. n° 1036, du 8 avril 1893, p. 290.

tats, mais il exige un matériel qui ne peut se trouver que dans les grandes distilleries. Le procédé que nous allons faire connaître, et qui est dû à M. M. Villon, consiste à laisser en contact avec l'eau-de-vie, ou la liqueur à bouillir, de l'oxygène sous pression et une température variant avec le résultat à obtenir. L'appareil est très simple : il se compose d'un récipient de cuivre suffisamment résistant dans lequel on place le liquide à traiter. Au moyen d'une bouteille d'oxygène et d'un régulateur, on envoie du gaz jusqu'à ce que le manomètre accuse 2 kilogrammes de pression. On chauffe ensuite progressivement jusqu'à ce que le manomètre accuse 5 à 6 kilogrammes de pression. On laisse ainsi jusqu'au lendemain et on recommence cette manipulation très simple, qui ne demande pas un quart d'heure, deux ou trois fois, selon la qualité de l'alcool traité et le résultat à obtenir. On peut traiter plusieurs hectolitres à la fois et les frais d'installation ne dépassent pas quelques centaines de francs. Par ce procédé, les liqueurs, les vins préparés, les vins-liqueurs prennent un goût fin et ne se troublent plus. Des essais faits en grand par plusieurs grandes maisons ont confirmé ces résultats.

L'établissement d'engraissement d'oies d'Oderbruch. — Il existe, à Oderbruch, en Prusse, un établissement consacré exclusivement à l'engraissement des oies. Il s'étend sur une superficie de 18 ares et contient 24 vastes cages où sont logées 4000 oies. De grosses lanternes éclairent pendant la nuit, car ces volatiles doivent manger jour et nuit, et ils ne peuvent le faire, dans ce dernier cas, au milieu de l'obscurité. Ils sont nourris avec de l'orge, qu'on met d'abord dans l'eau pendant deux jours, et qu'on laisse germer pendant deux autres jours. Pendant les trois semaines que dure la période d'engraissage, chaque oie mange environ 15 kilogrammes de cette espèce de malt. L'établissement, pendant cinq jours de chaque semaine, tue et plume trois cents oies, dont on vend les ailes et plumes à raison de 10 pfennigs pour chaque individu. En outre, deux cents oies sont expédiées tous les jours par la grande vitesse sur les marchés de Berlin. Depuis sa fondation, de date récente, l'établissement d'Oderbruch a engraisé et vendu 54 000 oies.

Un chemin de fer électrique populaire. — S'il est un chemin de fer électrique qui mérite ce qualificatif, c'est bien celui qui vient d'être construit dans des conditions bien particulières à Hanover, petite ville de 4 000 habitants située à près de 20 milles (30 kilomètres) de l'État d'York, en Pensylvanie. Un concours agricole devait avoir lieu à Hanover pendant la troisième semaine de septembre, et les habitants étaient très désireux d'avoir leur chemin terminé pour cette circonstance : la construction de la voie n'avançant pas assez vite à leur gré, un certain nombre de citoyens s'offrirent pour travailler gratuitement à la construction. On vit alors ce spectacle curieux d'une centaine d'hommes de toutes conditions précédés par la fanfare locale se rendre en corps au travail, la pioche ou la pelle sur l'épaule, s'arrêter au commandement d'un chef choisi par eux, et piocher avec ardeur pendant plusieurs heures pendant que la fanfare jouait les plus beaux airs de son répertoire. A la tombée de la nuit, les volontaires du travail se remirent en marche, en poussant des hurrahs frénétiques, et rentrèrent chez eux tout joyeux de leur initiative.

La bicyclette au théâtre. — L'ouverture de la saison d'hiver au théâtre de la Gaîté vient de se faire avec une nouvelle pièce entièrement consacrée au sport nouveau. C'est un signe des temps qu'il convient d'enregistrer. Dans *Les bicyclistes en voyage*, c'est le titre de la pièce, l'action se passe chez un fabricant de vélocipèdes et il n'est question, d'un bout à l'autre des trois actes, que de pédales, de guidons, de pneus démontables ou non ; on voit défiler tous les modèles : caoutchoucs creux ou pleins, ressorts, etc., et beaucoup sont montés par de jolies velocewomen en costumes de différents genres. Là, encore une étude à faire, car ce costume de la femme en vélocipède, a été bien discuté dans les journaux spéciaux. Les fervents de la sainte pédale doivent être satisfaits ; après avoir envahi nos promenades, nos rues, nos boulevards, voilà nos vélocipèdes sur la scène, où s'arrêteront-ils?

Mise en chantier d'un cuirassé. — Le port de Brest a reçu l'ordre de mettre en chantier, dès le 1er janvier prochain, un cuirassé d'escadre de premier rang qui sera construit sur les plans de M. l'ingénieur de la marine Thibaudier. Ce cuirassé portera le nom de *Charlemagne*. Il aura un déplacement de 11 500 tonneaux environ. La puissance moyenne prévue pour la machine sera de 14 500 chevaux ; le *Charlemagne* devra atteindre 18 nœuds de vitesse. L'annexe du budget comprend également la mise en chantier de deux autres cuirassés d'escadre du même type, l'un à Lorient, le *Saint-Louis*, et l'autre dans les chantiers privés. L'artillerie de ces trois cuirassés sera la même ; elle comprendra : quatre canons de 30 centimètres accouplés dans deux tourelles tournantes et fermées, situées à l'avant et à l'arrière ; cette disposition est adoptée pour la première fois dans notre marine ; dix canons de 14 centimètres, six canons de 10 centimètres, seize canons de 47 millimètres, dix de 37 millimètres et huit canons-revolvers de 37 millimètres. Toute l'artillerie, à l'exception des canons de 30, est à tir rapide. Le prix total du *Charlemagne* est évalué à 27 240 000 francs, artillerie et torpilles comprises, sur lesquels 718 000 francs sont prévus pour 1894. Ce bâtiment devra atteindre les sept premiers centièmes de sa construction à la fin de l'année prochaine.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 9 septembre 1893. — Présidence de M. Lœwy.

La bactérie charbonneuse et la glycogénie. — On sait que le foie contient une substance découverte par Claude Bernard et désignée sous le nom de glycogène. Cette substance, en se transformant en sucre, sert à la nutrition de l'organisme. Il est donc important de savoir ce que devient la glycogénie dans les maladies infectieuses : c'est ce qu'a recherché M. Roger. Il a inoculé le microbe du charbon à un certain nombre d'animaux et il a constaté qu'à l'époque où apparaissent les symptômes graves de l'infection, le glycogène disparaît du foie ; il se transforme en sucre et le sang contient alors des quantités énormes de cette substance, mais les cellules de l'organisme malade ne peuvent consommer ces excès de matière sucrée. Enfin les bactéries du charbon qui, dans les bouillons de culture, détruisent rapidement le sucre, le laissent intact chez les animaux : ce résultat prouve que le microbe est entravé dans ses fonctions et ne se comporte pas de la même manière dans les cultures artificielles et dans l'organisme vivant.

Varia. — M. Grehant présente une Note sur l'emploi du grisoumètre dans les recherches de physiologie et

d'hygiène. — M. le Dr Pigeon communique une étude sur la neurasthénie. — M. Kelvyn lit un Mémoire sur l'électrisation de certains minéraux par compression. — L'Académie réélit MM. Cornu et Sarrau pour la représenter au Conseil de perfectionnement de l'École polytechnique.

Ch. de Villedeuil.

L'OBSERVATOIRE DU MONT-BLANC[1]

Dans notre dernière livraison, nous avons donné l'aspect de la charpente de l'Observatoire érigé au sommet du Mont-Blanc. Nous reproduisons aujourd'hui la vue du monument terminé, tel qu'il apparait, à moitié enfoui dans la neige; il forme au-dessus de la surface extrême du géant des Alpes une véritable maison, qui se termine par une terrasse et un pavillon. A côté de l'Observatoire on voit encore la petite cabane d'essai qui avait été construite il y a deux ans. Nous avons dit que des expériences préliminaires sur la résistance de la neige tassée avaient encouragé M. Janssen à s'engager dans cette voie si nouvelle et si hardie d'une construction importante sur la neige. Le savant astronome s'était assuré, par des expériences nombreuses, qu'elle n'avait rien que de rationnel et de praticable. Il est bon de rappeler que la pensée d'établir un observatoire au sommet, avait été rejetée par tout le monde, en raison de la croyance générale que le sommet avait rejeté tous les objets qu'on y avait placés.

Le monument est formé, comme nous l'avons dit, de deux étages. L'étage inférieur est entièrement



Vue de l'Observatoire du Mont-Blanc enfoui dans les neiges au sommet de la montagne à 4810 mètres d'altitude.
(D'après une aquarelle communiquée à *La Nature* par M. Janssen.)

enfoui dans la neige. Il reçoit le jour par des fenêtres longues et basses pratiquées dans la partie supérieure des pièces. Cet étage est destiné au couchage des observateurs, aux provisions, instruments de réserve, etc. L'étage supérieur est également divisé en deux pièces, mais de longues fenêtres permettent de recevoir le soleil une grande partie de la journée, et d'y faire des études d'ordre physique et météorologique. Une de ces pièces, la plus petite, entièrement séparée et ayant une entrée spéciale, est destinée à donner l'hospitalité aux voyageurs. La construction fortifiée par des moises disposées en X, présente une grande rigidité. Elle peut à l'aide de vérins être surlevée et déplacée.

La difficulté du transport provenant du poids nécessairement considérable des poutres et matériaux pouvait paraître insurmontable. Pour diminuer les poids, on forma des poutres de parties assemblées et intérieurement creuses. On obtint, malgré cela, une grande rigidité dans ces poutres. Pour la disposition de l'édifice, M. Janssen fut assisté par son ami M. Vaudremer, architecte de l'Académie des beaux-arts, qui avait pleinement accepté les idées de la fondation sur la neige.

L'observatoire est actuellement construit. Il reste à procéder aux aménagements intérieurs et à la mise en place des instruments. Ce sera l'œuvre de l'année prochaine ainsi que l'érection de la partie astronomique. L'observatoire est destiné à la Météorologie, à la Physique céleste, Spectroscopie et Analyse spectrale, et à l'Astronomie proprement dite. G. T.

[1] Suite. — Voy. n° 1062, du 7 octobre 1893, p. 289.

Le Propriétaire-Gérant : G. Tissandier

Paris. — Imprimerie Lahure, rue de Fleurus, 9.

UNE ILLUSION D'OPTIQUE DE L'ÉPOQUE GALLO-ROMAINE

AU SOMMET DU PUY-DE-DÔME



Fig. 1. — Vue principale des ruines du temple gallo-romain de Mercure Dumiate, au sommet du Puy-de-Dôme. On voit, au milieu de la gravure, la mosaïque donnant lieu à une curieuse illusion d'optique. (D'après une photographie de l'auteur.)

La construction de l'Observatoire du Puy-de-Dôme a fait découvrir, en 1872, au sommet de la montagne, les ruines d'un temple de vaste étendue (fig. 1). Les pièces de monnaie, les débris de poterie, les vestiges de toute nature qu'on a trouvés, innombrables, dans les ruines et dans le sol environnant, ont permis de fixer à l'époque gallo-romaine la période d'activité du temple.

Une plaque de bronze qui porte, parfaitement conservée, l'inscription suivante : « *Num. Aug. et Deo Mercuri Dumiati Matutinus Victorinus d. d.* », a fait conclure que l'édifice était consacré à un Mercure arverne. D'après les historiens, il aurait été détruit vers la fin du troisième siècle.

Au milieu des ruines du temple, dans la partie qui devait être la plus intime et la plus décorée, se dresse, sur un soubassement de 0m,70, une petite muraille verticale (fig. 2) qui a 1m,50 de hauteur, 1m,95 de largeur, et dont les pierres, de petit appareil, mais fort bien taillées, sont disposées en mosaïque. Ces pierres, placées par assises horizontales, ont 16 centimètres de longueur, 10 centimètres de hauteur, sont séparées par des joints d'un centimètre, et sont de deux couleurs très différentes : les unes sont en dolomite blanchâtre, les autres en lave poreuse presque noire. Les deux couleurs sont alternées dans chaque assise, et les assises sont superposées de telle sorte que les joints des pierres d'une assise correspondent au milieu des pierres des deux assises attenantes. En outre, si l'on considère les pierres d'une même couleur, juxtaposées de bas en haut, ou de haut en bas, on voit qu'elles forment des lignes brisées inclinées de 60 degrés sur les lignes parallèles déterminées par les différentes assises horizontales.



Fig. 2. — Détail de la mosaïque. (D'après une photographie de l'auteur.)

La mosaïque constitue ainsi une véritable figure de Zöllner (parallèles coupées par des obliques inver-

sement inclinées), et donne effectivement lieu à la même illusion d'optique que cette figure : les assises horizontales vues d'une certaine distance cessent de paraître parallèles, et semblent converger vers l'intérieur des angles formés par deux séries consécutives d'obliques.

De plus, comme il y a deux séries d'angles, ouverts en sens contraires, les pierres de la partie médiane de la mosaïque paraissent dans un état de bouleversement absolument incompatible avec toute apparence de stabilité.

L'illusion est frappante lorsqu'on se trouve à 10 ou 15 mètres de la muraille. La gravure ci-contre, (fig. 2) quand on la regarde attentivement d'une distance convenable (40 ou 50 centimètres), reproduit assez bien l'illusion. Pour la mosaïque réelle, comme pour son image, l'éloignement le plus favorable à l'illusion semble d'ailleurs varier un peu avec les personnes qui font l'expérience.

Je ne chercherai pas à expliquer cette illusion dont les causes divisent d'éminents physiciens psychologues : Zöllner, Jastrow, Guye, West, Delbeuf, Aubert, Hoppe, Helmholtz, etc. Je ferai seulement remarquer que M. Jastrow, dans la *Revue scientifique* du 26 novembre 1892, dit que cette illusion a été signalée pour la première fois par Zöllner il y a environ quarante ans. Le proverbe : « *Nihil novum sub sole* », si souvent faux, paraîtrait cependant trouver là, une fois de plus, sa vérification.

Les prêtres des temples païens étaient des maîtres incomparables dans l'art d'agir sur les sens et sur l'imagination de leurs adeptes. Il est probable que la mosaïque du temple de Mercure Dumiate devait jouer quelque rôle plus ou moins mystérieux dans les cérémonies religieuses qu'on célébrait, il y a mille sept cents ans, au sommet du Puy-de-Dôme. PLUMANDON,

Météorologiste à l'Observatoire du Puy-de-Dôme.

LES ANTILOPES DU PAYS DES ÇOMALIS

Dans une leçon que j'ai été appelé à faire récemment au Muséum et qui faisait partie de l'Enseignement spécial pour les voyageurs, j'ai eu l'occasion de signaler, parmi les Mammifères dont il serait particulièrement intéressant d'obtenir des spécimens vivants ou des dépouilles, certaines espèces récemment décrites du pays des Çomalis. Ce pays, qu'un voyageur français, M. G. Révoil, a exploré en 1880, forme, comme chacun sait, une péninsule triangulaire, que le continent africain projette dans la mer des Indes, au sud de l'Arabie, et qui a pour sommet le cap Guardafui. Il est habité par des populations belliqueuses et nomades dont on a pu voir, il y a quelques années, des représentants au Jardin zoologique d'Acclimatation. Ces Çomalis, qui professent la religion musulmane et qui prétendent avoir du sang arabe dans les veines, sont généralement de taille élevée, avec des formes un peu grêles; ils ont la peau d'un noir rougeâtre, les cheveux rudes et crépus, naturellement de couleur noire, mais souvent teints en rouge par des lavages à la chaux. Les hommes se montrent excellents cavaliers et manient, avec une maestria remarquable, leurs chevaux bizarrement harnachés de tissus de cotonnade rouge. Comme tous les nomades, ils élèvent quelques bestiaux, mais ils vivent surtout du produit de la pêche et de la chasse. En outre, ceux qui sont voisins de la côte ne se font pas faute de piller les navires qui viennent parfois échouer dans ces dangereux parages. Tous les Çomalis ont d'ailleurs l'humeur turbulente et le caractère soupçonneux. Ils n'aiment guère les étrangers et ne les laissent pas volontiers pénétrer dans l'intérieur de leur pays qui est encore fort mal connu. Les conditions tendent cependant à s'améliorer depuis que nous possédons sur la côte le petit établissement d'Obok, et l'on peut espérer que dans un avenir plus ou moins rapproché les musées européens posséderont des exemplaires variés de la faune du pays des Çomalis qui, avec le pays des Gallas, situé un peu plus à l'ouest, paraît être une terre d'élection pour les Antilopes.

Les Antilopes de cette région ont été, en 1885, l'objet d'une Notice très intéressante publiée dans les *Proceedings* de la Société zoologique de Londres, par M. E. Lort Phillips, qui venait alors d'effectuer une excursion dans le pays des Çomalis, en compagnie de MM. James, Aylmer et Thrupp. Partis de Berbera à la fin de septembre, les voyageurs se dirigèrent vers le sud, et, pendant 8 kilomètres environ, marchèrent à travers une plaine basse et sablonneuse, parsemée de buissons de mimosas, puis ils gravirent une pente très raide, conduisant à un plateau élevé de 1000 à 2000 mètres au-dessus du niveau de la mer. Ce plateau s'étend vers le sud sur une longueur de 280 kilomètres et finit aussi brusquement qu'il a commencé, par une sorte de falaise au pied de laquelle coule le Webbe Stebeyli ou rivière Haynes, à travers une plaine immense. C'est là que s'arrêta l'expédition, et les voyageurs, après avoir parcouru environ 500 kilomètres, revinrent, par le même chemin, à leur point de départ, ramenant avec eux divers spécimens d'histoire naturelle et, entre autres, des peaux et des crânes d'Antilopes qui furent soumises à l'examen de M. Ph. L. Sclater, secrétaire de la Société géologique de Londres. Ce savant distingué rapporta ces dépouilles à dix espèces différentes. Bientôt après, il eut l'occasion d'examiner d'autres exemplaires provenant de la même contrée et obtenus, les uns par le capitaine H. G. C. Swayne, les autres par M. T. W. H. Clarke et le colonel Paget. En les comparant à quelques dépouilles envoyées antérieurement en Angleterre par M. Menges, le voyageur de la célèbre maison Hagenbeck, de Hambourg, il put donner une seconde liste, où figuraient, à côté des espèces observées par M. Lort Phillips et ses compagnons, quelques formes nouvelles ou qui n'avaient pas encore été signalées dans cette partie de l'Afrique.

De son côté, M. Oldfield Thomas, assistant au British Museum, publia, presque simultanément, une étude sur des têtes d'Antilopes qui lui avaient été communiquées par MM. Rowland Ward et C°, les taxidermistes célèbres de Piccadilly, et qui avaient été envoyées par M. T. W. H. Clarke du pays des Çomalis. Grâce à tous ces travaux, à l'heure actuelle, on ne connaît pas moins de douze espèces d'Antilopes de cette dernière contrée. Lors même que des explorations ultérieures ne viendraient pas l'augmenter, ce chiffre serait déjà encore relativement considérable. Il s'agit, en effet, ici, ne l'oublions pas, d'espèces d'une seule et même famille confinées sur un territoire dont l'étendue égale tout au plus le 1/24 de la superficie de l'Europe. Or, dans l'Europe entière, pour remplacer les Antilopidés, nous n'avons que quatre espèces de Cervidés.

Les Antilopes du Çomal appartiennent à plusieurs groupes : les unes sont identiques aux grandes Antilopes de l'Afrique australe qu'on appelle des Koudous ou des Strepsicères (*Strepsiceros Kudu*) à cause de leurs cornes enroulées en spirale ; d'autres, tout en offrant les mêmes caractères généraux, sont de taille plus faible, de formes plus sveltes, et constituent une espèce particulière du genre Strepsicère (*St. imberbis*) ; d'autres ne diffèrent point des Algazelles (*Oryx beisa*) que l'on voit figurées sur les monuments anciens de l'Égypte et de la Nubie ; d'autres peuvent sans doute être assimilées aux *Waterbucks* (*Kobus ellipsiprymnus*) de la Cafrerie ; d'autres sont des Antilopes naines, semblables à celles de l'Abyssinie et de l'Afrique centrale (*Oreotragus saltator* et *Neotragus saltianus*) ; d'autres enfin font partie du groupe des Gazelles. C'est de ces dernières que nous nous occuperons dans un prochain article.

— A suivre. — E. Oustalet.

UN TUNNEL SOUS LE GRAND-BELT

Les journaux de Copenhague s'occupent beaucoup d'un projet hardi qui a pour objet la construction d'un tunnel sous le détroit du Grand-Belt. Dans l'état de choses actuel, l'île de Seeland et la capitale danoise se trouvent, pendant une partie de l'année, sans communication directe avec le continent, à la suite de l'amoncellement des glaces. La construction d'un tunnel réunissant l'île de Seeland à l'île de Fionie, entre les points d'Italskow Pynt et Knudshaved, la Fionie pourrait alors, à son tour, être réunie à la terre ferme par un pont à travers le Petit-Belt.

Le tunnel aurait une longueur de 18 kilomètres. Les ingénieurs danois prétendent que la construction en serait particulièrement facile, grâce à la conformation du fond de la mer entre les deux îles ; en outre, le tunnel rencontrerait sur sa route l'île de Spragd, ce qui serait évidemment d'un grand avantage. Le coût total du tunnel est estimé à 20 millions de couronnes (28 millions de francs environ), celui du pont à 12 millions de couronnes (17 millions de francs environ). On calcule que, par cette nouvelle route, les trains express entre Copenhague et le continent gagneraient à peu près deux heures[1].

[1] D'après les *Annales industrielles*.

LES MACHINES A COMPOSER

LA MERGENTHALER LINOTYPE

La presque totalité des journaux quotidiens américains, un certain nombre de journaux hebdomadaires ou mensuels sont aujourd'hui exclusivement composés à la machine. Ce mode de composition est une nécessité qui a pour origine l'exigence de plus en plus grande du public pour la rapidité des informations. En parlant de la confection d'un journal américain[1], nous avons fait ressortir l'ensemble des moyens employés pour donner cette satisfaction au public, et parmi les nombreux organes qui contribuent à la rapidité de la fabrication des journaux quotidiens, nous avons signalé la machine à composer. Nous nous proposons de décrire aujourd'hui, dans son ensemble, l'une des plus curieuses machines à laquelle nous avons fait allusion précédemment. Si le lecteur veut bien nous suivre jusqu'au bout dans cette description technique, forcément un peu aride, il ne regrettera certainement pas la peine qu'il aura prise pour comprendre comment l'ingéniosité de l'homme a su résoudre, à l'aide d'organes multiples et complexes, mais relativement simples, un des problèmes les plus ardus de la mécanique. La *linotype* (abréviation pour *line of type*, ligne de composition) est une machine à composer d'une nature spéciale : elle a pour objet de composer, en frappant sur un clavier, des lignes entières solides, fondues d'un seul jet, et qui viennent se juxtaposer ligne par ligne pour constituer la forme, présentant extérieurement le même aspect que les formes ordinaires et pouvant servir aux mêmes usages, soit pour l'impression directe, soit pour la reproduction du *flan*. Après emploi, les lignes de composition sont refondues : le métal est utilisé à nouveau pour former d'autres lignes, ce qui supprime radicalement toute la partie relative à la distribution.

Nous n'avons pas la prétention de décrire dans tous ses détails une machine aussi complexe que la linotype : nous nous contenterons d'indiquer les principes de son fonctionnement, en utilisant les renseignements qui ont été fort gracieusement mis à notre disposition par M. Philip T. Dodge, président et *General manager* de la Mergenthaler Linotype C°, lors de notre visite aux ateliers de construction de cette machine, à Brooklyn.

La partie essentielle de la linotype représentée dans son ensemble (fig. 6), d'après une photographie, est constituée par une série de petites matrices en laiton (fig. 5) portant sur le côté, en *a*, une lettre gravée en creux, et à la partie supérieure une série de dents *b*. Il y a, pour chaque lettre et chaque caractère du clavier une série de matrices semblables qui servent indéfiniment à la composition et à la fonte des lignes.

La machine est organisée pour choisir les matrices

[1] Voy. n° 1062, du 7 octobre 1893, p. 294.

portant les caractères voulus et les disposer côte à côte, avec les espaces nécessaires, et constituer ainsi un moule en laiton dans lequel la ligne entière viendra se couler à chaque opération. Le diagramme (fig. 1) indique les parties essentielles de ce mécanisme. En A est le magasin à caractères renfermant une série de canaux dans lesquels viennent s'emmagasiner les matrices identiques. Ces matrices descendent par leur propre poids, mais sont arrêtées au bas du magasin par des échappements B, à raison d'un échappement par caractère : cet échappement est commandé par des leviers C qui correspondent aux touches D du clavier. En agissant sur les touches, on déclenche les échappements qui retiennent les matrices correspondantes. Les matrices tombent par des canaux de guidage E sur une courroie F qui les entraîne et les place les unes à la suite des autres sur un support G où elles forment une ligne représentée à part, à une plus grande échelle (fig. 2.) Les espaces sont distribuées par un dispositif particulier : elles sont emmagasinées en I et viennent tomber à leur propre place chaque fois que l'on appuie sur la barre d'espaces J disposée au sommet du clavier. Ces espaces sont constituées par des lames plus longues que les matrices, et d'une forme spéciale, en vue de la distribution, comme nous l'indiquerons tout à l'heure. Lorsque la ligne entière est composée pour une justification donnée et réglée à l'avance, elle est saisie dans son ensemble et amenée, comme l'indiquent les flèches, en regard d'une roue de moulage K. Cette roue à axe vertical est percée de part en part d'une ouverture de section rectangulaire qui constitue les parois du moule hori-

Fig. 1, 2 et 3. La linotype, machine à composer. — Fig. 1. Principe de fonctionnement de la machine. — Fig. 2. Matrices disposées pour former le moule d'une ligne de composition. — Fig. 3. Matrices servant à former les moules (32 millimètres de hauteur sur 19 millimètres de largeur).

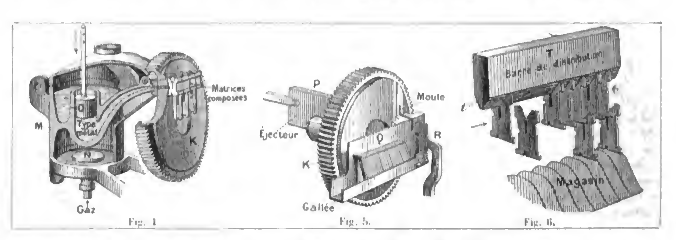


Fig. 4, 5 et 6. Détails du mécanisme. — Fig. 4. Principe du moulage d'une ligne. — Fig. 5. Principe du démoulage d'une ligne. Fig. 6. Principe du mécanisme de distribution des matrices.

zontal dont le fond est représenté par les parois des matrices qui portent en creux les différents caractères. Lorsque le moule est plein de matière fondue, il forme un prisme horizontal dont la partie en avant porte en relief tous les caractères gravés en creux sur les matrices.

La figure 4 montre le mécanisme employé pour le moule de matière fondue. Derrière la roue de moulage est un creuset en fonte M dans lequel l'alliage qui doit former la ligne de caractères est maintenu à l'état de fusion par la flamme d'un bec de gaz N disposé au-dessous. Le creuset porte un bec allongé aboutissant à la face postérieure du moule (fig. 4). A l'intérieur du moule est une pompe à plongeur O opérant mécaniquement. Lorsque la ligne des matrices vient se présenter contre la face anté-

rieure de la roue de moulage, le bec du creuset est appliqué mécaniquement contre cette roue, tandis que le plongeur de la pompe exerce une pression qui oblige le métal fondu à monter dans le moule où il se solidifie et forme la ligne de caractères. Après cette opération, la roue de moulage fait un quart de tour sur elle-même et dispose le moule verticalement, comme le représente la figure 5. Dans cette position, un éjecteur P constitué par une lame prismatique pénètre dans le moule, pousse la ligne fondue d'arrière en avant et l'amène sur des guides de galée Q. Un bras vibrant R fait avancer les lignes de type l'une après l'autre sur la galée où elles s'assemblent côte à côte, en colonne, prêtes à un emploi immédiat.

Lorsque les matrices ont servi à fondre la ligne, leur fonction est momentanément terminée : il faut alors les ramener au magasin, chacune à sa place, où elles seront reprises ultérieurement pour former le moule de nouvelles lignes. Dans ce but, les lignes de matrices sont saisies et élevées verticalement jusqu'à ce que les dents ménagées à leur partie supérieure viennent s'engager dans les dents de la plaque R (fig. 1). Cette plaque est alors soulevée par un levier spécial en suivant le chemin indiqué par les lignes pointillées jusqu'à ce qu'elle atteigne le mécanisme de distribution disposé au sommet du magasin. Les espaces, moins larges et plus longues, ne sont pas relevées jusqu'au distributeur, mais restent en R (fig. 1) pour s'emmagasiner en H et servir à nouveau.

La distribution des matrices s'opère alors de la façon suivante : chaque matrice a ses dents *b* (fig. 3) distribuées suivant un certain ordre, d'après la lettre qu'elle représente, le profil denté du V de chaque matrice étant caractéristique et identiquement le même pour toutes les matrices d'une même lettre. Comme on le voit (fig. 1 et 6), une barre métallique rigide T est fixée au-dessus de toutes les ouvertures du magasin à lettres et porte à sa partie inférieure des séries de vides *t* dans lesquelles s'engagent les dents des matrices qui s'y trouvent ainsi suspendues. Les dents ménagées sur la barre du distributeur varient dans leur nombre et leur distribution en différents points de sa longueur, chaque partie placée au-dessus du canal d'une matrice donnée différant des matrices précédentes ou suivantes. Les matrices se déplacent horizontalement, de gauche à droite, sur la barre du distributeur, entraînées par une vis sans fin V qui les prend une à une : chaque matrice reste ainsi suspendue à la barre jusqu'à l'instant où la combinaison des dents qu'elle porte lui permet d'échapper et de tomber précisément dans le canal qui lui correspond. La figure 6 montre nettement la chute de certaines matrices en regard des canaux correspondants, pendant que d'autres matrices continuent leur chemin jusqu'à ce qu'elles arrivent au-dessus du canal où elles doivent tomber.

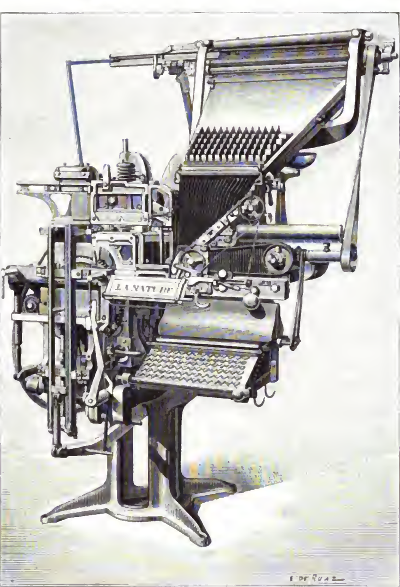


Fig. 7. — Vue d'ensemble de la linotype, machine à composer.

La force motrice nécessaire pour actionner une machine est inférieure à un demi-cheval. Dans la plupart des imprimeries, ce sont des moteurs électriques qui mettent les linotypes en mouvement.

On voit, par cette description sommaire, que les matrices en laiton décrivent un cycle fermé, depuis l'ouverture inférieure du magasin jusqu'au moule au distributeur pour retomber ensuite à la partie supérieure du magasin. Cette opération continue, cette circulation des matrices permet à l'appareil de fonc-

tionner à grande vitesse, car il y a toujours, en marche normale, une ligne en composition, une ligne en moulage et une ligne en distribution, simultanément et sans aucune interférence.

Le principal avantage d'une semblable machine réside dans la suppression à peu près complète du matériel de composition, en dehors des caractères nécessaires à l'établissement des titres et sous-titres. En ce qui concerne la vitesse, elle est normalement de 4000 caractères par heure, mais elle peut atteindre 6000 et même 7500 avec des opérateurs exercés. Il suffit d'un seul opérateur pour manœuvrer la machine; un seul surveillant suffit pour l'entretien et le nettoyage de plusieurs machines. Dans une grande imprimerie, un surveillant a sous son contrôle jusqu'à quarante machines, mais dans la plupart des cas, il y a de dix à quinze machines seulement, avec un surveillant spécial.

Un autre avantage important réside dans le fait que l'impression est toujours faite avec des caractères neufs, les erreurs de distribution sont mathématiquement nulles, puisque celle-ci se fait automatiquement; les erreurs de composition, plus rares, sont faciles à corriger avant la fonte de la ligne, car la composition se fait sous l'œil de l'opérateur qui peut vérifier toute omission ou transposition.

Le magasin à matrices est mobile, il suffit de quelques minutes pour changer le caractère de la composition sans autre réserve qu'un magasin à matrices. Des dispositions secondaires ingénieuses permettent de modifier également avec rapidité et facilité, soit la justification ou longueur de la ligne, soit l'interlignage, ou écartement des lignes, etc.

La mise en forme est très facilitée, puisque l'on a la composition formée de lignes isolées au lieu de lettres isolées.

La correction constitue le point délicat en apparence. La linotype résout radicalement le problème en supprimant simplement les lignes où il y a des erreurs et en les recomposant. Cela suppose un manuscrit très lisible ou un auteur se corrigeant peu.

Lorsque la correction présente quelque importance, la solution adoptée pour la composition des journaux afin d'éviter les remaniements, est des plus simples : le compositeur compose à nouveau les lignes comportant des corrections et écarte les mots de façon à compléter la ligne dès que les corrections sont terminées sans avoir à *chasser* indéfiniment. Cela explique l'aspect *blanc* en certains endroits, de la plupart des journaux américains. Malgré l'obligation dans laquelle on se trouve de recomposer toutes les lignes comportant des erreurs, la durée totale des corrections se trouve considérablement abrégée du fait du moins grand nombre d'erreurs typographiques proprement dites d'une part, et, d'autre part, du fait de la rapidité de composition de la machine.

Quant à la praticabilité de la linotype, malgré sa complication apparente, elle est nettement établie : une centaine de grands journaux américains en font un usage constant, comme nous avons eu l'occasion de le constater dans nos visites. Il existe depuis peu à Paris, une imprimerie qui se sert de la linotype; mais l'appareil n'est employé que pour l'impression des livres, la librairie Masson l'utilise pour une petite collection de livres biographiques. Avec les machines à imprimer, les machines à composer constituent une des plus merveilleuses créations mécaniques que le génie américain nous ait donné l'occasion d'admirer sans réserves [1].

E. Hospitalier.

Chicago, 5 septembre 1893.

L'ARAUCARIA BIDWILLII

La *Revue des sciences naturelles appliquées* consacre une Notice intéressante à un arbre dont les graines jouissent de propriétés nutritives peu communes, qui pourraient sans doute être utilisées par la thérapeutique. Il s'agit du Bunya-bunya, *Araucaria Bidwillii*, dont les graines, longues de 4 centimètres sur 2 de large, insérées par deux sous les écailles des cônes, fournissent une alimentation très estimée, mais peu abondante, cet arbre ne fructifiant qu'une fois en trois ans; la récolte, effectuée en janvier, est une véritable fête pour les Australiens. Depuis de longues années, ils ont dressé le compte des Araucarias croissant à proximité de leurs villages et les ont répartis entre les tribus, qui, à leur tour, ont partagé leur lot entre les différentes familles dont elles se composent. Le groupe d'arbres attribué à chaque famille est un bien héréditaire se transmettant de génération en génération, et cette coutume est vue d'un œil très favorable par les autorités anglaises, qui cherchent autant que possible à la propager.

Les graines d'Araucaria se consomment fraîches, cueillies avant leur maturité parfaite, ou rôties, quand on les a laissées mûrir. Leur puissance nutritive serait très développée, paraît-il, car les indigènes engraissent d'une façon très appréciable pendant le peu de temps qu'ils peuvent en consommer. Contrairement à leur habitude de vivre au jour le jour, ils en font du reste des réserves, enfouies dans des trous creusés en terre, mais elles subissent alors un commencement de germination, qui les rend très dangereuses à consommer pour les Européens, tandis que les Australiens n'en éprouvent aucun malaise et les préfèrent même aux graines récemment cueillies. Suivant M. Bennet, les indigènes éprouveraient, après s'être nourris pendant un certain temps de graines d'Araucaria, un besoin absolu de nourriture animale, et cette sorte d'excitation déterminait jadis pendant les années de récoltes, des luttes entre tribus, toujours suivies de scènes de cannibalisme.

L'*Araucaria Bidwillii* supporte très bien le climat de la région de l'Oranger; on en voit à Hyères et en d'autres lieux de la Provence du littoral de beaux exemplaires.

[1] Les trois lignes suivantes tirées dans le texte même de *La Nature* sont trois lignes de *linotype*. L'absence d'accents dans le texte vient de ce que ces lignes ont été composées et fondues en Amérique, sur une machine qui compose en anglais et ne comporte pas de lettres accentuées.

Ces lignes ont ete specialement composees pour LA NATURE sur la LINOTYPE et intercalees dans la composition du journal pour le tirage.

LES FERS A CHEVAUX

EN ALUMINIUM

M. Japy, qui a récemment essayé l'emploi du fer en aluminium pour les chevaux, a communiqué à la *Société nationale d'agriculture*[1] le résultat de ses appréciations et de ses expériences; nous allons les reproduire, dans la pensée qu'elles intéresseront nos lecteurs :

Une ferrure complète en aluminium pèse environ quatre fois moins que si elle était en fer. L'aluminium étant même allié à 10 pour 100 d'un autre métal pour lui donner plus de résistance, la ferrure complète ainsi faite ne pèse jamais plus que le poids d'un fer ordinaire de derrière. Les chevaux chaussés ainsi s'aperçoivent de suite de la différence de poids qu'ils ont à porter. On peut parfaitement s'en convaincre, comme je l'ai fait du reste, en ferrant avec l'aluminium un cheval ayant les pieds sensibles et craignant de marcher déferré. En sortant de la forge avec ce nouveau protecteur de ses sabots, il aura la même appréhension que n'étant pas ferré; il n'osera pas poser ses pieds à terre; il faudra le forcer à avancer pour lui redonner son assurance habituelle. Au fur et à mesure du développement de la corne, tous les fers s'ouvrent légèrement. Au bout de trente à soixante jours, ils ont de 2 à 3 millimètres de plus entre les deux éponges que lorsqu'on les a mis en place. Ce fait prouverait que la pression lente exercée par la poussée de la corne fait céder le métal ensuite de sa malléabilité. Ce dernier continuant à épouser la forme naturelle du sabot, on peut en tirer parti pour éviter bien des boiteries.

Les chocs étant aussi mieux amortis, l'aluminium peut rendre bien des services dans le traitement des maladies du sabot. La durée moyenne d'une ferrure en ce métal, bien établie, peut varier de quarante à soixante jours, suivant la composition adoptée et suivant le travail donné par l'animal. Elle ne présente toutefois pas toute la sécurité désirable, car le plus petit manque de soins dans sa fabrication change complètement sa résistance.

Les essais faits à Beaucourt ont porté :

Sur l'aluminium pur, que je dénommerai composition n° 1;
— 85 0/0 d'alum. et 15 0/0 d'étain — n° 2;
— 94 0/0 — et 6 0/0 de cuivre — n° 3;
— 90 0/0 — et 10 0/0 maillechort (à 33 0/0 nickel) n° 4.

Les fers fondus directement avec toutes ces compositions cassaient tous comme du verre; aussi, ils ont été fabriqués de la façon suivante : les différentes compositions ont été laminées en planches d'une épaisseur trois fois plus grande que celle définitive des fers. Ceux-ci ont été découpés à froid, puis estampés pour écrouir le métal et l'amener à l'épaisseur voulue, cette opération finissant en même temps le fer avec les étampures des clous, etc.

Essayée à la résistance,

La composition	n° 1	donne	19kg,79	au millimètre	carré de section.
—	n° 2	—	20kg,30	—	—
—	n° 3	—	21kg,50	—	—
—	n° 4	—	30kg,80	—	—

Toutefois, une mauvaise chauffe dans le recuisage nécessaire pour cette fabrication peut diminuer cette résistance de 30 à 40 pour 100. Une fois terminés, les fers doivent être placés à froid. Dans le cas où la forme du fer n'est pas en rapport avec celle du sabot, il est nécessaire de le recuire. Ce recuisage est très minutieux, car un mauvais recuit rend le fer, soit trop malléable, soit trop cassant. Il doit se faire, quand on n'a pas de four spécial, sur une plaque de fonte chauffée au rouge sombre, sur laquelle on retourne le fer de temps en temps.

Les clous doivent remplir parfaitement les étampures; s'ils ont du jeu, ces dernières se forgent, et rapidement les clous sont cisaillés.

J'ai en outre constaté, en déferrant les chevaux, qu'il existait, entre le fer en aluminium et le sabot, une couche blanche atteignant quelquefois 1 millimètre d'épaisseur et pesant environ 2 grammes et demi par fer. Cette couche était d'autant plus grande que le métal était plus pur. Ayant analysé cette matière, j'ai reconnu que c'était un sel d'aluminium contenant 33 pour 100 de matières organiques. Reste à déterminer si ce sel est produit par le contact du sabot, par les sécrétions du pied ou par le fumier de l'écurie. En tous cas, on peut éviter cette attaque en enduisant le fer, au moment de le placer, d'une couche de gutta-percha ramollie à l'eau chaude.

M. Japy croit pouvoir donner les conclusions suivantes :

La ferrure en aluminium peut être utilisée pour les chevaux de courses et de luxe; elle peut rendre des services pour le traitement de certaines maladies du sabot. Elle ne doit être utilisée que par des mains expérimentées et sachant travailler ce métal. La composition n° 4, aluminium allié au maillechort, est, quant à présent, celle qui doit être employée de préférence. Cette ferrure, qui ne peut supporter les grappes, doit être absolument rejetée pour tous les chevaux ayant un travail de force à effectuer, et l'on ne peut encore que la déconseiller pour des services difficiles comme ceux qu'on exige de la cavalerie en temps de guerre.

[1] Note présentée par M. Risler.

LES VACCINATIONS PUBLIQUES

La variole est une des maladies les plus contagieuses, mais c'est la seule dont on puisse sûrement se garantir par la vaccination, cette grande découverte qui a immortalisé le nom de Jenner. Une inoculation d'une quantité infinitésimale de vaccin met absolument à l'abri des atteintes de cette terrible maladie, qui, en dehors des dangers de mortalité, laisse sur le visage des cicatrices horribles et indélébiles, et peut amener la perte d'un œil, des deux yeux quelquefois. Dans toutes les villes, dans toutes les campagnes, le vaccin est mis libéralement et gratuitement à la disposition de tout le monde. Peine perdue : soit ignorance, soit plutôt insouciance et incurie, les quatre cinquièmes des populations ne se font pas revacciner, et même bon nombre de gens n'ont jamais été vaccinés. Le chiffre de ces réfractaires devient de jour en jour moins considérable, car il faut, pour entrer à l'école primaire, comme dans les écoles supérieures, un certificat de vaccine. Vous vous refusez à vous mettre à l'abri de la variole; libre à vous (tant qu'il n'y aura pas une loi obligatoire), mais vous ne contaminerez pas les autres. Au régiment,

dans les grandes écoles, dans les hôpitaux, il faut se soumettre à la revaccination et l'on s'en trouve bien : dans quelques pays le taux de la mortalité par variole est tombé à zéro. Chez nous, quoique fort abaissé depuis trente ans, il est encore trop élevé.

Depuis quelque temps à Paris, la variole semble avoir une recrudescence progressive et marquée. L'hôpital spécial d'Aubervilliers ne désemplit pas et les baraquements de Saint-Antoine qui allaient être démolis ont dû être ouverts à de malheureux contaminés. Pour éteindre les foyers qui survenaient à droite, à gauche, dans les divers quartiers de Paris, l'Administration faisait procéder à des désinfections complètes immédiates. Mais si l'appartement était désinfecté, la source même de la contagion n'était pas arrêtée : le malade, en sortant, en allant et venant, même dans la maison, pouvait répandre le germe varioleux.

Fig. 1. — Voiture pour le transport des génisses vaccinifères.

L'Assistance publique, sortant pour une fois de ses habitudes routinières, a pensé qu'il y avait mieux à faire. Depuis longtemps MM. Chambon et le Dr Saint-Yves Ménard, qui ont tant fait pour répandre et mettre à la portée de tous les bienfaits de la vaccination, depuis longtemps, dis-je, ces messieurs avaient émis l'idée de lutter contre l'invasion du fléau par une vaccination immédiate de tous les gens exposés à la contamination. Ils proposèrent à l'Administration de se rendre sur place, dans la maison où la variole avait éclaté et de vacciner ou revacciner tous ceux qui voudraient bien s'y prêter, puisqu'il n'y a pas possibilité de contrainte forcée. Leur projet fut adopté sans hésitation par l'Assistance publique et depuis un grand mois voici ce qui se passe. Dès qu'un cas de variole est signalé dans tel ou tel quartier, l'Institut vaccinal est avisé. Le jour même, M. Chambon, M. Ménard ou un de leurs assistants (car ce service est devenu en rien de temps fort actif) partent en voiture et emmènent avec eux la génisse vaccinifère (fig. 1). Disons en passant qu'on a renoncé à peu près partout à la vaccination par vaccin humain pris de bras à bras. Des cas de contamination grave, dont la ligue antivaccinatrice avait tiré parti pour soutenir ses opinions, ont été signalés à plusieurs reprises. Le vaccin de génisse n'a aucun de ces inconvénients; c'est le vaccin pur, sans mélange, et qu'on peut avoir en telle quantité que l'on désire (fig. 2).



Fig. 2. — Récolte partielle du vaccin (génisse debout).

La voiture emporte les opérateurs, la génisse; elle arrive à destination. La veille ou le matin, les habitants ont été prévenus par une circulaire officielle répandue à nombreux exemplaires qu'il y a un cas de variole à tel étage, que le lendemain le service municipal de la vaccine sera, sur place, à la disposition de tous ceux qui voudront se faire inoculer. La circulaire indique que la vaccination ou la revaccination est le seul moyen efficace de se préserver, etc....

Les habitants de l'immeuble et du quartier sont donc avertis. Le médecin n'a plus qu'à tirer sa lancette et à fonctionner. C'est ici que la scène devient intéressante. La plupart du temps, ces immeubles

n'ont que des couloirs obscurs, des courettes où la voiture ne peut entrer, où l'opérateur même aurait peine à se mouvoir. MM. Chambon et Ménard n'ont pas été embarrassés pour si peu et j'ai assisté l'autre jour à une scène des plus pittoresques, dans le quartier de la Chapelle, rue de la Goutte-d'Or. La génisse, descendue de la voiture, était là tranquille, sur le trottoir, maintenue par un aide; un autre chargeait les lancettes, et notre brave ami Ménard, après avoir vacciné les gens de la maison, se voyait entouré d'une foule de bambins, mamans et commères et de gens du quartier. « Allons, ma brave dame, vous habitez là à côté, il y a un cas de variole; vous pouvez être prise à votre tour; car il y a longtemps, je suis sûr, que vous n'avez été vaccinée. — Pour sûr, mais je suis trop vieille. » Mais c'est justement parce qu'on est âgé, qu'il faut se faire revacciner; le vaccin ne confère pas à tout le monde une immunité indéfinie. D'une façon générale, on peut dire qu'après dix, douze ou quinze ans il doit être de règle de se faire inoculer à nouveau. Cela est si vrai que M. Ménard revaccinant il y a quelque temps les vieilles femmes de l'hospice de la Salpêtrière, a obtenu 75 pour 100 de succès. Voyez le joli contingent de varioleux que l'on aurait pu avoir.

« Et toi, jeune homme, tu as passé quinze ans; il faut te faire revacciner. — Volontiers. » Et le gamin s'approche, retrousse la manche de la chemise et le voilà vacciné (fig. 3). « C'est tout ça; crie-t-il », et devant la simplicité de l'opération, l'exemple devient contagieux. « A moi, monsieur, vous en reste-t-il encore? — Il y en aura pour tout le monde. » Un camionneur de chemin de fer passe sur sa voiture pesamment chargée. « Qu'est-ce que ça », dit-il en voyant le rassemblement. « On vaccine. — Pour rien. — Mais oui, pour rien. » Et l'homme de sauter de son siège, de tendre le bras. « Voulez-vous, Monsieur le Docteur. — Mais comment donc, mon brave. » Trois coups de lancette. « Merci, Docteur », et clique, claque, le camionneur repart, n'ayant pas perdu deux minutes.

Fig. 3. — Une opération publique de vaccination à Paris.

Ces scènes se renouvellent à peu près tous les jours et toujours ce sont les personnes les plus âgées qui se montrent les moins empressées. « Je ne pourrai pas travailler, cela me gênera, je n'en ai pas besoin. » Il faudra encore longtemps pour faire pénétrer dans la foule cette idée que le vaccin ne « prend » que si l'immunité première est perdue, par le fait de l'ancienneté, et que dès lors on se trouvait dans les conditions requises pour être atteint de la variole. Si le vaccin ne prend pas, la piqûre détermine à peine le deuxième jour la démangeaison d'une piqûre de puce.

Malgré l'empressement modéré dans certains quartiers, MM. Chambon et Ménard sont arrivés à faire au voisinage des foyers de variole un nombre considérable de vaccinations. Du 1er au 15 septembre, ils comptent trois cents vaccinations, chez des sujets

n'ayant jamais été vaccinés, ou ne se souvenant pas de l'avoir été et près de cinq mille revaccinations. On voit par ces chiffres quels services peut rendre une mesure semblable. Les mairies, les bureaux de bienfaisance vaccinent gratuitement; mais on ne se dérange pas : il faut se présenter à certains jours, à une heure fixe. Le temps passe et on n'y va pas. Là le vaccinateur vient vous prendre au passage, on se laisse faire et qui peut dire combien de victimes de moins échappées ainsi à la contagion. Aussi voudrais-je que ce service, d'une si haute portée philanthropique et humanitaire, fût non pas restreint à l'apparition de la variole, mais devînt, à un moment donné, d'un fonctionnement régulier. Une ou deux fois par semaine, la génisse vaccinifère serait amenée dans un quartier, à un carrefour, en pleine place publique, et l'on vaccinerait qui voudrait. Peu à peu le public s'habituerait à cette pratique régulière et nous verrions s'éteindre chez nous comme dans d'autres pays la variole à tous ses degrés.

C'est encore de l'argent à fournir par la ville; assurément, mais je ne pense pas que le Conseil municipal puisse hésiter devant une mesure d'hygiène de cette importance. Et puis, si l'on n'envisage la question qu'au point de vue pécuniaire, il y aura encore plus d'avantages à dépenser quelques milliers de francs pour empêcher l'invasion de la variole que d'hospitaliser à gros frais les varioleux et entretenir ceux qui deviennent par le fait de cette maladie, des aveugles et des infirmes. Dr A. Cartaz.

TRAITEMENT DES VIGNES PHYLLOXÉRÉES

PAR LES MOUSSES DE TOURBE IMPRÉGNÉES DE SCHISTE

Nous avons parlé précédemment[1] des expériences exécutées par M. F. de Mély sur le traitement des vignes phylloxérées par l'huile de schiste. Nous compléterons ce que nous avons dit en publiant quelques extraits du Mémoire récemment présenté à l'Académie des sciences par M. de Mély.

Les résultats du traitement dont j'ai eu l'honneur d'entretenir l'Académie l'an dernier ont été contrôlés officiellement par M. Couanon, inspecteur général de l'agriculture, et par M. de la Molère, inspecteur général de la Compagnie de Lyon. A la suite de leur visite, le Ministre de l'agriculture a bien voulu m'écrire que mes expériences étaient assez intéressantes pour être continuées, et qu'il chargeait M. le Dr Crolas, de la Faculté de Lyon, de s'entendre avec moi pour organiser de nouvelles applications. Dans nombre de localités, d'ailleurs, le traitement que j'ai préconisé est appliqué aujourd'hui; mais c'est principalement en Champagne qu'il sera précieux d'en connaître les effets. Nous nous trouvons là en présence d'une situation toute particulière. En effet, alors que le système radicellaire d'une Vigne normale, dans le centre de la France, s'élève au poids de 475 grammes, en Champagne, les plus beaux ceps ne donnent que 15 grammes de radicelles. Il y aurait donc là des craintes sérieuses d'asphyxie; en ce moment, on fait à Épernay des expériences aussi scientifiques que possible : nous en connaîtrons prochainement le résultat. Mais les essais que je viens signaler à l'Académie doivent faire espérer que les craintes du principe seront vaines.

Cette année, comme l'an dernier, j'ai fait deux traitements, à 220 grammes de mélange, c'est-à-dire à 22 grammes de schiste lampant. Le sarment que je présente à l'Académie lui montrera l'incontestable vigueur de la Vigne, comparable aux plus belles Vignes greffées. A mon grand regret, il m'est impossible de parler de la récolte, car mon champ d'expérience a été dévasté par l'ouragan du 24 août, à la veille de la vendange.

Mais, à côté du traitement que j'appellerai *normal*, j'ai cru qu'il était indispensable de connaître la force de résistance de la Vigne aux émanations du schiste ainsi employé : j'ai traité alors un certain nombre de pieds avec 2 kilogrammes, 1750, 1500, 1250, 1000 grammes de mélange, c'est-à-dire avec 200, 175, 150, 125, 100 grammes de schiste pur. Le sarment que je présente à l'Académie provient d'un cep traité à 200 grammes, au commencement de juin. Il a poussé admirablement; on y compte dix-sept sarments et dix-huit grappes de raisin. La nature semble même avoir voulu confirmer mon expérience, car j'ai trouvé au pied de ce même sarment un morceau de tourbe imprégnée de schiste, traversé de part en part par une radicelle.

Quant au phylloxéra, voici ce que je constate aujourd'hui. Dans les ceps témoins, des cordons d'insectes descendent en suivant les cavernes des racines, de la surface du sol à l'extrémité; il ne reste pas trace de radicelles. Dans une nouvelle portion, que j'ai cru devoir traiter en juin malgré son triste aspect, sur le conseil de M. de la Molère, on rencontre encore quelques phylloxéras, mais la Vigne n'a pas jauni. Dans la partie traitée depuis deux campagnes, et qui a repris son aspect admirable, on trouve sur les jeunes radicelles quelques piqûres, une, deux, comme des trous d'aiguille, certainement dues au phylloxéra, mais je n'ai pu y découvrir l'insecte. Quant aux radicelles, elles sont absolument intactes, avec leur petit bout blanc, sans aucune déformation. Les ceps traités à haute dose sont, eux, absolument indemnes; on ne trouve sur leurs racines ni piqûres, ni trace de phylloxéra.

Il faut certainement tenir compte ici de la sécheresse et de la chaleur extraordinaires par lesquelles nous venons de passer. Le phylloxéra a eu cette année l'occasion de se développer d'une façon absolument anormale, et la Vigne a été très éprouvée par la sécheresse. Les cicatrices qu'on remarquait l'an dernier sur les racines n'ont pu se faire cette année, faute d'humidité, et il est certain que les piqûres dont je viens de parler auraient passé inaperçues dans une année agricole ordinaire.

Mais, en résumé, pour mes expériences, il ne pouvait y avoir d'année réellement plus défavorable; la Vigne américaine elle-même périt, atteinte par le phylloxéra; ma Vigne traitée, loin d'avoir souffert, a repris une vigueur nouvelle, qui doit inspirer toute confiance.

Un grand nombre de nos lecteurs nous ont demandé de leur donner le mode d'emploi des procédés de M. de Mély; c'est à l'auteur lui-même que nous emprunterons les formules données dans une Note qu'il a appelée un petit guide pratique.

Il faut creuser au pied de chaque cep, en laissant autour du bois un collier de terre d'environ 15 centimètres de diamètre, une cuvette de 30 à 35 centimètres de dia-

[1] Voy. n° 1054, du 12 août 1893, p. 163

mètre et de 25 à 30 centimètres de profondeur. Puis on prépare, par petites portions, un mélange de 100 kilogrammes de mousse de tourbe qu'on concasse (pas de la tourbe, de la *mousse de tourbe*[1]), avec 1 kilogramme de schiste de deuxième qualité : on en fait un mélange intime qu'on laisse mariner pendant vingt-quatre heures. Ensuite, on met au pied de chaque cep 200 grammes du mélange, qu'on recouvre immédiatement avec la terre qui est sortie de la cuvette. Pour peser ces 200 grammes, il suffit d'un crochet et d'un panier dans lequel on pèse 2 kilogrammes de mélange et qu'on répartit entre 10 pieds de vigne.

Ainsi, chaque cep doit être traité séparément.

Dans mes traitements, j'ai jusqu'ici employé le schiste d'Autun, simplement acheté chez l'épicier, mais j'étais convaincu qu'à l'avenir il serait possible d'employer des schistes bruts, presque de moitié moins chers.

A la dose où j'ai employé le schiste, 200 grammes de tourbe imprégnée au 10°, il faut 20 kilogrammes pour 1000 pieds. Le schiste valant 25 francs les 100 kilogrammes, c'est donc en tout et pour tout 5 francs par 1000 pieds et par traitement que nous débourserons en réalité.

Maintenant, regardons plus loin. Si le traitement continue à réussir, pendant combien d'années devrons-nous le continuer? L'expérience seule pourra nous répondre. En ce moment, je serais partisan d'un double traitement : la première année, un en mars pour tuer l'insecte qui vit sous la racine, en l'accompagnant d'une forte fumure pour permettre à la vigne de pousser immédiatement ses racines normales; un deuxième en juin, pour combattre l'essaimage. L'année suivante, le traitement en juin pourrait suffire. Mais tout cela est affaire d'expérience; le principal était de montrer que le schiste, un insecticide parfait, mais absolument redoutable pour la vigne, pourrait, après la plus simple des opérations, être employé sans le moindre des inconvénients, aux plus hautes doses, sur les racines mêmes de la vigne, qui trouvaient dans le véhicule de l'insecticide, la mousse de tourbe, le moyen de se développer à l'abri des atteintes du phylloxéra.

Nous attendrons que de nouveaux résultats viennent nous renseigner d'une façon définitive sur ce traitement des vignes par les huiles de schistes que M. de Mély utilise encore une fois, après de nombreuses tentatives préconisées depuis les temps anciens.

[1] La mousse de tourbe, si utile dans nos écuries normandes, qui retient si bien l'urine des animaux, qui s'incorpore si intimement les gaz ammoniacaux qu'elle les absorbe dans ses pores de façon à devenir presque un antiseptique, me sembla tout indiquée, dit M. de Mély. J'avais ensuite à choisir entre deux liquides, le schiste et le pétrole : j'ai pris le schiste, parce qu'il me semblait moins raffiné, parce que je pensais que son action pourrait provenir tant de l'odeur, qui devait être un insectifuge, que des matières minérales qu'il contenait en suspension, matières probablement toxiques, alcaloïdes, ou bases pyridiques. »

L'HIPPOPHAGIE EN CHINE

Il semble que la Chine n'a laissé à l'Occident aucune invention à imaginer : nous nous figurions, par exemple, avoir découvert quelque chose en mettant en pratique l'hippophagie ; on croyait que jamais avant notre époque moderne on n'avait eu l'idée de faire du cheval un animal de boucherie. Si nous en croyons la *Revue des haras*, il faut en rabattre de ces illusions. Le Céleste Empire cultive l'hippophagie depuis des siècles, et les hippophages y sont très nombreux. En dehors des deux races principales de chevaux : chevaux de la plaine et chevaux de la montagne, il y a en Chine une variété qui est le cheval de boucherie ou d'engraissement. Ces animaux sont petits, c'est à peine s'ils ont 1m,25 de hauteur ; ils ont les os excessivement tendres et font rapidement une quantité incroyable de graisse et de viande savoureuse. A la fin de leur troisième année, moment où on les abat, ils pèsent jusqu'à 400 et 500 kilogrammes. Ce n'est pas d'aujourd'hui que les Chinois se livrent à l'élevage de cet animal de boucherie : les éleveurs sont sans doute arrivés, par des sélections intelligentes, à créer cette race de chevaux d'engraissement; ils les ont rendus impropres au travail, pour en faire des producteurs de viande. On ne se contente point, du reste, de consommer les chevaux de boucherie : dans les classes pauvres, depuis un temps immémorial, on abat et l'on consomme les vieux chevaux de travail devenus impropres à toute occupation. Cela s'explique facilement dans un pays si peuplé où l'on doit employer toutes les substances alimentaires que l'on peut se procurer.

Étant donné que l'hippophagie a définitivement droit de cité dans différents pays européens, et notamment en France[1], il y aurait certainement intérêt à posséder des détails complémentaires sur le cheval de boucherie chinois. Ce qui est encore à noter à son sujet, c'est que la viande de ces animaux revient à un très bas prix. C'est qu'en effet, tout en accumulant une masse de chair considérable, ils ne réclament point de fourrages coûteux : ils ne sont point difficiles sur leur nourriture, consommant indistinctement du foin, des pailles de toute sorte et les déchets les plus divers.

D. B.

L'EXTRACTION DU KAOLIN

Le kaolin est un minerai qui prend actuellement de plus en plus d'importance et, bien loin d'être limité maintenant à la fabrication de la porcelaine, son usage se trouve étendu à un certain nombre d'autres industries. Des auteurs compétents ont bien souvent parlé de son emploi en céramique et de quelques autres applications; mais la description de son exploitation telle qu'elle s'exécute aujourd'hui est un peu restée dans l'oubli. C'est cette lacune que nous voudrions combler dans ces quelques lignes.

Le kaolin ou terre à porcelaine est constitué, au point de vue chimique, par de l'argile[2] à son plus grand état de pureté. Il est généralement blanc, parfois coloré en rose ou en jaune par diverses impuretés. Son nom kaolin est la corruption du mot chinois « kauling », nom d'une localité où cette substance est exploitée.

Le kaolin provient de la décomposition des roches granitiques anciennes et principalement des feldspaths; on le rencontre surtout accompagnant les pegmatites et les granites à mica blanc. Sous l'influence de certains agents naturels, ces roches se sont

[1] Voy. *Les progrès de l'hippophagie*, n° 952, du 29 août 1891, p. 198.

[2] On sait que l'argile est du silicate d'alumine hydraté.

trouvées décomposées au moment de leur formation. Les unes ont donné naissance aux argiles communes, les autres à des argiles plus pures et aux kaolins.

Nous ne rappellerons que pour mémoire l'histoire de la découverte du kaolin en France, histoire que la plupart de nos lecteurs connaissent certainement. Au commencement du dix-huitième siècle, on savait que les Chinois obtenaient depuis longtemps une pâte blanche et translucide pour la fabrication de leurs poteries; en Europe, on en était encore réduit à la production de la faïence, quand la femme d'un pharmacien de Saint-Yrieix découvrit par hasard un banc d'argile blanche aux environs de cette ville. Le kaolin était trouvé. Depuis, la découverte de nouveaux gisements dans d'autres parties de la France et de l'Europe n'a fait qu'augmenter la consommation de ce précieux produit. C'est ainsi qu'aujourd'hui on exploite le kaolin, non seulement en Chine et au Japon, mais en Saxe, près de Schneeberg, en Angleterre, dans la Cornouailles, en Hongrie et dans l'Archipel grec, enfin en France.

Notre pays est d'ailleurs un des mieux partagés sous ce rapport. On y trouve des kaolins de qualité supérieure dans le Limousin et dans la Dordogne; les variétés moyennes sont fournies par la Bretagne et par l'Allier; enfin les kaolins inférieurs se rencontrent dans un grand nombre de localités à terrains argileux. La gravure ci-dessous (fig. 1) représente les grandes



Fig. 1. — Mines de kaolin de Colettes (Allier). Les grandes tranchées du *Chaux-du-Blanc*. (D'après une photographie.)

tranchées de l'exploitation de Colettes (Allier)[1].

Dans la nature, le kaolin se trouve mélangé aux débris de roches feldspathiques dont il provient et qui sont dans un état de décomposition plus ou moins avancé. Il est souillé de résidus granitiques, de sables, de micas, etc. Pour le débarrasser de ces matières étrangères, on profite de la différence de densité qu'elles présentent et de la facilité plus ou moins grande qu'elles possèdent de se mettre en suspension dans l'eau.

La roche est attaquée dans la carrière même par un fort courant d'eau fourni par des pompes à vapeur; elle se délite peu à peu en se délayant dans cette eau qui l'entraîne dans le fond de la carrière. Là elle suit une rigole inclinée qui la conduit après un assez long parcours dans un grand bassin de décantation. Les débris de rocs, les grosses pierres sont enlevés par des ouvriers pendant le trajet dans la rigole. Les parties moyennes, débris pierreux, cailloux, etc., se déposent, partie dans ce même conduit, partie dans le fond de la cuve. Le liquide laiteux qui surnage ne contient plus que du kaolin mélangé de sables fins, composés surtout de grains très petits de quartz, de feldspaths et de micas; la matière boueuse se rend à un puisard, d'où elle est élevée par les pompes à la surface du sol.

[1] Les renseignements que nous allons publier sont relatifs à l'exploitation des kaolins de l'Allier, située aux Colettes, par Louroux de Bouble; nous devons ces intéressants détails à l'obligeance de MM. Hustin, administrateurs de la Société, qui ont bien voulu aussi mettre à notre disposition les photographies que nous reproduisons ci-dessus.

Les eaux pompées arrivent alors avec une certaine vitesse dans un rond-point, où cette vitesse s'amoindrit de façon qu'il ne s'y dépose que du sable fin. Les eaux chargées des autres matières continuent ensuite leur mouvement en se divisant en plusieurs cours de 12 mètres de longueur, terminés chacun par de petites vannes mobiles. En réglant convenablement la vitesse du liquide par le jeu de ces vannes, on obtient des dépôts composés de quantités de moins en moins grandes de sables, toujours plus fins, mélangés à des proportions de plus en plus fortes de kaolin jusqu'à ce que l'eau ne soit plus chargée que de kaolin pur.

Cette eau est reçue dans de vastes bassins assez profonds, appelés « peats » où le kaolin se dépose et prend une certaine consistance (fig. 2); l'eau en excès remonte à la surface et est évacuée : cette eau n'est d'ailleurs pas perdue; elle est reprise par les pompes à vapeur et sert de nouveau à attaquer la roche. On fait arriver dans les peats du kaolin jusqu'à ce que les réservoirs soient à peu près pleins de kaolin tassé; on débouche une bonde de fond et on fait écouler le tout dans des bassins de séchage. Il se produit là un dernier brassage qui donne de l'homogénéité à la matière. Quand la pâte est assez raffermie, on la reprend à la pelle et on la conduit aux séchoirs.

On a vu que les eaux pompées dans la carrière abandonnaient d'abord, en même temps que les sables, une proportion assez grande de kaolin. Pour extraire le kaolin de ces mélanges, chacun des cours de 12 mètres, dont nous avons parlé, est mis en communication par une bonde avec un caniveau conduisant les dépôts à un établissement situé à un niveau inférieur. Les mélanges de sables et de kaolins sont donc envoyés, de temps en temps, par une chasse d'eau dans cet établissement en contre-bas où se renouvellent les opérations que nous venons de décrire.

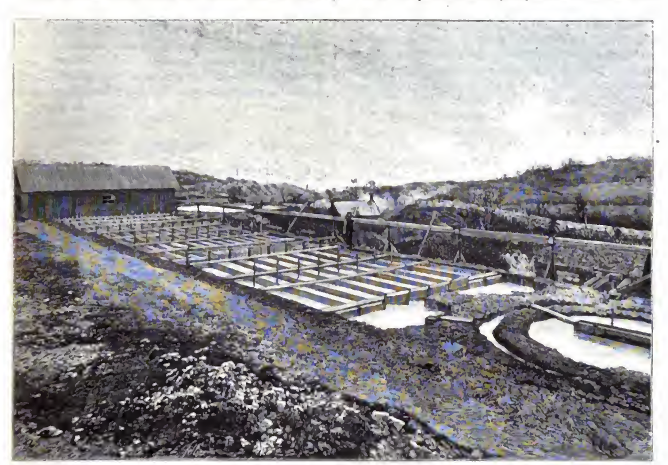


Fig. 2. — Bassins de dépôt du kaolin. Mines de Colettes. (Allier). (D'après une photographie.)

Les séchoirs se distinguent en séchoirs à air ou à feu. Ces derniers ont pour but d'assurer la continuité de la production, notamment dans la mauvaise saison, quand les séchoirs à air sont insuffisants. Le kaolin, après sa dessiccation, peut alors être livré au commerce. Une des plus grosses sujétions de l'industrie kaolinière consiste dans les modifications continuelles de la canalisation d'eau destinée à attaquer la roche. Cette canalisation doit, en effet, varier suivant la direction, l'épaisseur, l'importance des bancs de kaolin que l'on exploite, et l'on comprend qu'il soit nécessaire de la modifier constamment.

Quant aux dépôts de matières étrangères qui se sont produits dans les diverses décantations, ils servent à différents usages : ils sont constitués par des proportions variables de kaolin, de quartz, de mica et de feldspath; ils entrent dans la composition des grès, des pierres ponces artificielles; ce sont aussi ces éléments qui, à la cuisson, fournissent des biscuits et des matériaux d'une résistance et d'une durée considérables. A côté de l'exploitation du kao-

lin, on rencontre toujours des industries accessoires, non moins importantes. Le kaolin, provenant de la décomposition des feldspaths, accompagne généralement des bancs d'argile commune, laquelle trouve son emploi dans la fabrication des briques.

Quant au kaolin proprement dit, sa friabilité, sa douceur, sa plasticité, sa résistance aux agents chimiques, en un mot, les diverses propriétés qui le caractérisent, le rendent propre à une foule d'applications sur lesquelles nous avons l'intention de revenir dans un prochain article. A. HÉBERT.

MIGRATIONS DES POISSONS

Dans le rapport annuel publié tout dernièrement par la Commission des Pêcheries d'Écosse et notamment au cours du troisième volume, réservé aux observations scientifiques, se trouvent consignées des recherches fort intéressantes sur les migrations et les mouvements des poissons destinés à l'alimentation de l'homme. L'étude des déplacements des harengs ou de la morue, par exemple, a captivé l'attention des savants depuis plusieurs siècles, mais ce n'est que depuis quatre ans, époque à laquelle la Commission des Pêcheries a ouvert la série de ses expériences, que l'on peut réunir quelques données précises sur la question. Le procédé employé par les Commissaires chargés des observations à faire sur les migrations a été le suivant : Les poissons, une fois pris, étaient marqués d'un numéro d'ordre, inscrits sur un registre, puis aussitôt relâchés. Une légère prime était offerte aux pêcheurs qui, les ayant repris par la suite, les rapportaient à la Commission. S'il était facile de prendre une certaine quantité de poissons de différentes espèces, les marquer fut une opération très compliquée. On essaya sans succès la couleur, mais, ou elle disparaissait, ou bien, chose singulière, les poissons ne survivaient pas à ce procédé. Ensuite fut adopté le système d'étiquettes attachées à l'animal ; successivement les Commissaires employèrent la gutta-percha, le caoutchouc, le cuir, le plomb, le cuivre, le zinc, sans succès. Seul le laiton parut réunir les conditions voulues. Alors on fabriqua de minces disques circulaires qu'on attacha à la queue des poissons au moyen de fils d'aluminium. Malheureusement l'eau de mer, à la longue, rend l'aluminium très cassant, ce qui fut cause que ce dernier système dut être abandonné comme les précédents. Enfin, la méthode la plus récente et la meilleure jusqu'à présent, est de fixer, au moyen d'un hameçon minuscule, dans la partie dorsale du poisson, une toute petite étiquette oblongue en laiton, portant un numéro seulement.

Quels ont été les résultats obtenus ? Environ quatre mille poissons de plus de vingt espèces diverses ont été pêchés, marqués, inscrits comme nous venons de le dire et rejetés pour la plupart dans l'embouchure du Forth et la Baie de Saint-André. Sur les douze cent cinquante carrelets inscrits, la Commission en a retrouvé cent trois. Le temps moyen entre le moment où on les a lâchés et celui où ils ont été repêchés était de deux cent trente-neuf jours et la distance moyenne parcourue était de près de 10 kilomètres. Il résulte des observations relevées au sujet des carrelets, qu'ils tendent à demeurer près des côtes, le long desquelles ils s'échelonnent très lentement mais suivant une direction parfaitement définie. Des trois cent trente-sept petites limandes, les onze qui ont été reprises se trouvaient à une distance moyenne de 22 kilomètres et demi ; les plus aventureuses avaient été jusqu'à 60 kilomètres en mer. La durée moyenne de liberté pour les limandes n'était que de cent soixante-dix-huit jours, ce qui prouve qu'elles changent de place avec bien plus de vélocité que les carrelets, mais sans suivre d'orientation particulière. Dix des cent quatre-vingt-seize morues ont été repêchées par le *Garland*, à bord duquel avaient lieu la plupart des expériences. En soixante-quatorze jours, durée moyenne, quelques-unes d'entre elles avaient franchi 83 kilomètres et demi.

Les Commissaires ont repêché deux raies sur soixante et onze, un turbot sur quatre, une sole sur cent soixante-treize, tandis que pas un seul des soixante-neuf rougets n'a pu être retrouvé, d'où l'on peut conclure que ces diverses espèces de poissons se déplacent trop vite ou que leurs migrations sont trop lointaines pour qu'il soit possible, du moins pour le moment, de suivre et d'enregistrer leurs évolutions. Bien que ces expériences relativement récentes n'aient pas donné, jusqu'à présent, de résultats bien définitifs, il est permis d'attendre de leurs débuts, ainsi que de l'habileté de ceux qui les ont entreprises, les plus précieuses indications pour la science ichthyologique de l'avenir. X. WEST.

CHRONIQUE

Emploi de l'oxygène dans la fabrication du verre. — M. A.-M. Villon a publié dans le *Bulletin de la Société chimique* d'intéressants renseignements sur de nouveaux procédés de la fabrication du verre. La fabrication du verre n'a guère reçu de perfectionnements depuis quelque vingt ans. L'adoption des fours à gazogène, économisant de 30 à 35 pour 100 du combustible, a été le dernier progrès apporté à cette intéressante industrie. Des essais récents, faits en Angleterre, permettent d'espérer mieux. En effet, en dirigeant un courant d'oxygène pur dans la masse du verre pâteux, on hâte la combinaison des substances en fusion, et par suite la liquéfaction du verre. La promptitude de la fusion permet aux creusets de supporter un plus grand nombre d'opérations, avant d'être mis hors d'usage. L'économie résultant de ces améliorations est évaluée à 30 pour 100. Plusieurs verreries anglaises ont déjà adopté ce nouveau mode de fabrication. Voici les conditions à observer pour appliquer rationnellement l'oxygène à la fabrication du verre. Le gaz, renfermé dans des tubes en acier, à la pression de 120 atmosphères, est détendu à l'aide d'un régulateur qui permet de le détendre régulièrement à la pression uniforme de deux atmosphères. Il est conduit dans le creuset contenant le verre par un tube en platine, terminé en spirale à la partie inférieure, et percé de quatre trous en dessous. L'oxygène doit être envoyé dans le verre, d'abord lentement, puis fortement, et enfin plus rapidement. Du reste, on doit régler le dégagement du gaz d'après la marche et les progrès de la fusion. La fabrication de 100 kilogrammes de verre à vitre exige environ 600 litres d'oxygène. Le verre fondu à l'oxygène est, au dire des ouvriers, plus facile à travailler. Mais, où la différence se fait le plus sentir, c'est dans la coulée des glaces. Le verre coule avec bien plus de rapidité et les soufflures sont beaucoup moins nombreuses.

La lumière électrique en Russie. — L'hôpital de l'Académie impériale de médecine de Saint-Pétersbourg vient d'être pourvu d'une installation importante d'éclairage électrique, exécutée par la maison Podobedoff. D'après l'*Electrical Review*, de Londres, le système

de distribution employé est à haute tension avec transformateurs; ce qui a permis de placer la station centrale sur les bords de la Néva, assurant une alimentation d'eau régulière et permettant aussi d'éclairer les bureaux, assez éloignés, de l'Administration de la Guerre. La plus grande distance entre l'usine génératrice et les lieux de consommation est d'environ 1900 mètres. La plus forte chute de potentiel dans les câbles à haute tension est de 2 pour 100. La vapeur est fournie par des chaudières tubulaires de Fitzner et Gamper, présentant chacune 160 mètres carrés de surface de chauffe. Les machines à vapeur sont au nombre de deux, accouplées directement avec les machines dynamos. Ce sont des machines à triple expansion, à 12 atmosphères, développant 300 chevaux, à 170 tours par minute. Les générateurs électriques sont des alternateurs Ganz de 180 000 watts. Le nombre de lampes installées jusqu'ici est de 3580, de 16 à 100 bougies et 12 lampes à arc. Les lignes aériennes sont en bronze siliceux; elles ne sont recouvertes d'isolant qu'aux croisements de rues; le long des maisons le fil nu est fixé sur des isolateurs à huile. Les transformateurs, au nombre de 25, sont installés à l'intérieur des bâtiments. L'exploitation de cette station a été confiée pour une durée de six ans à la maison Podobedoff.

Société internationale d'horticulture. — Le journal américain *Garden and Forest*, de New-York, nous apporte une nouvelle intéressante pour le monde horticole. Pendant le Congrès tenu dernièrement à Chicago, un mouvement s'est prononcé pour la fondation d'une Société internationale d'horticulture, destinée à faciliter les relations et l'échange de plantes, graines, livres, etc., entre les horticulteurs du monde entier. L'organisation de cette Société a été discutée et décidée dans un meeting spécial tenu chez M. Samuel. Trois membres élus seront chargés de la direction générale de la Société : un président, un premier vice-président et un secrétaire-trésorier. En outre, chaque nation a le droit de nommer un vice-président et un secrétaire-trésorier. La réunion de ces membres formera un Comité exécutif chargé de l'administration et des finances de la Société. Les trois principaux membres du bureau sont déjà nommés, ce sont : M. P.-J. Berckmans, président de l'*American Pomological society*, Président, M. Henry-L. de Vilmorin, de la maison Vilmorin-Andrieux, de Paris, premier vice-président, M. Georges Nicholson, curateur des jardins royaux de Kew (Angleterre), secrétaire-trésorier.

Corps étrangers du tube digestif. — Le Dr Toutin, de Besançon, a communiqué au récent congrès de l'association française la curieuse observation d'un aliéné qui, dix jours après avoir avalé le manche d'une cuillère de fer, avala le thermomètre à maxima qui servait à prendre sa température. Ce thermomètre, en verre, mesurait 115 millimètres de long sur 6 millimètres d'épaisseur. Aucun accident ne survint, et, neuf jours plus tard, les deux objets étaient évacués en allant à la selle. Le thermomètre indiquait comme température maxima 38°, 1, donnant avec la température extérieure du corps prise journellement dans l'aisselle une différence de neuf dixièmes. Inutile d'ajouter que les aliments et les lavements administrés pour faciliter la sortie de ces corps étrangers avaient été donnés à basse température. Le Dr de Beauvais vient de signaler un fait aussi intéressant. Un jeune détenu de 19 ans, rend, à la suite d'une indigestion, un tube de caoutchouc de trois mètres de long. Il avait avalé ce tube trois mois auparavant pour gagner un pari. Cet énorme serpent artificiel n'avait provoqué aucun trouble digestif et c'est après avoir beaucoup fumé que se produisit l'indigestion. Le caoutchouc noir a été rendu cassant, mais n'a pas subi d'autre altération.

Un feu souterrain. — Un très curieux phénomène se passe en ce moment dans la commune de Barbotan-les-Bains, dans le Gers. Il y a une quarantaine d'années existaient là de vastes marais, occasionnant des fièvres, et dont le dessèchement fut entrepris et mené à bonne fin. Ces terrains sont actuellement bien cultivés. Depuis quelques mois, on voyait de la fumée sortir de terre; on l'attribuait à l'échauffement du sol produit par la chaleur torride de cet été. On vient d'acquérir la certitude que cette fumée est occasionnée par du feu; les anciens marais, composés d'une couche de tourbe de plusieurs mètres d'épaisseur, se sont tellement échauffés qu'ils forment un immense brasier souterrain, d'une surface de près de 60 hectares. Le feu gagne toujours du terrain et s'approche des maisons d'habitation et des forêts de pins. Les travaux sont déjà commencés pour combattre le fléau, et un régiment d'infanterie a été envoyé pour circonscrire le foyer, en creusant des fossés très profonds.

Adoption de l'heure de l'Europe centrale aux chemins de fer italiens. — A partir du 1er novembre, et en exécution d'un décret royal, les chemins de fer italiens appliqueront l'heure moyenne du 15e degré de longitude et du méridien de Greenwich, ainsi que la division du jour en 24 heures, de minuit à minuit. L'heure des chemins de fer italiens sera donc juste en avance d'une heure sur le temps de Greenwich et de 50m 39s en avance sur l'heure légale française qui est l'heure temps moyen de Paris la différence de temps entre Greenwich et Paris étant de 9m 21s. Cette réforme sera surtout appréciée par les voyageurs qui n'auront plus, en feuilletant l'indicateur, à se demander s'il s'agit d'un train de jour ou d'un train de nuit, l'énoncé de l'heure seul donnant toutes les indications voulues. Combien d'années encore devrons-nous attendre en France pour bénéficier des avantages d'une réforme aussi simple, complètement indépendante du choix du méridien fixant l'heure nationale?

Télégraphie optique. — L'amiral sir Wunt Grubbe vient de faire d'intéressantes expériences pour la transmission de signaux à longue distance, au moyen des rayons d'un arc de lampe électrique réfléchis par les nuages. Le faisceau lumineux d'une lampe à arc, d'une puissance de 100 000 bougies, fut dirigé vers les nuages au moyen d'un réflecteur et interrompu conformément aux règles du code des signaux héliographiques. Les signaux produits de la sorte ont pu être compris par un vaisseau distant de 90 kilomètres du vaisseau amiral.

Les vendanges de l'État de New-York. — Si la récolte du raisin a été belle, cette année, chez nous, elle s'annonce plus belle encore dans l'État de New-York où actuellement près de 21 000 hectares sont consacrés à la culture de la vigne, dans la partie occidentale du territoire. La récolte, qui a commencé ces jours derniers et qui n'occupe pas moins de vingt mille vendangeurs, est estimée à 8000 wagons, autrement dit un peu plus de cent millions de kilogrammes. Après cela, personne ne sera surpris si nous affirmons que l'État de New-York est la région du monde où les vignobles sont les plus riches, bien que cette culture n'y soit en honneur que depuis une quinzaine d'années à peine.

Du phosphore rouge. — Il résulte de recherches optiques faites par M. J. W. Retgers que le phosphore

rouge n'est pas amorphe, mais cristallin. Le système cristallin auquel il appartient n'a pas été déterminé, mais il est probable qu'il s'agit du système hexagonal. Le fait de la conversion du phosphore jaune ordinaire en phosphore rouge, sous l'action de la lumière solaire, est en harmonie avec le caractère cristallin de ce dernier, car il n'y a pas d'exemple de conversion de l'état cristallin à l'état amorphe.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 16 octobre 1893. — Présidence de M. Lœwy.

Un nouveau parasite de la vigne. — M. Duchartre présente une Note de M. Prunet dans laquelle on trouve la description d'un nouveau parasite de la vigne. L'auteur rappelle qu'au moment du greffage des plants américains, les viticulteurs ont l'habitude de disposer les plants dans une couche de sable humide étendu soit dans une cave, soit dans un hangar fermé. Dans ces conditions, les plants se recouvrent assez fréquemment d'une espèce de champignon qui, après la mise en terre, se développe avec une grande rapidité sur les racines. Ce parasite porte le nom de *dematophora glomerata*. Sur des vignes attaquées, M. Prunet a trouvé les racines recouvertes d'un mycélium brunâtre d'où partent des fils ténus qui pénètrent à l'intérieur des racines. Il paraît impossible à l'auteur de combattre la maladie, lorsque le cep est attaqué, mais il propose d'empêcher que le parasite n'apparaisse au moment de l'ensablement des boutures. Dans ce but, l'opération devra se faire dans des conditions contraires au développement du parasite, au lieu de se pratiquer dans des conditions favorables. C'est en réduisant l'humidité du sable et en opérant en pleine lumière que l'on peut atteindre ce résultat.

Varia. — M. Houllevigue présente une Note intitulée transport électrique de la chaleur. — MM. Bataillon et Kolher adressent un travail sur les modifications des cellules élémentaires. — MM. Lancereaux et Jaccoud se portent candidats à la place laissée vacante dans la section de médecine et chirurgie par le décès de M. Charcot.

Ch. de Villedeuil.

LA SCIENCE PRATIQUE

LIT BERCEUR AMÉRICAIN

En circulant dans l'immense — trop immense — bazar qui constitue le Palais des Arts Libéraux de la *World's Fair*, nous avons pu découvrir quelques petites inventions originales et pratiques que nous aurons l'occasion de présenter périodiquement à nos lecteurs. Nous signalerons aujourd'hui un lit berceur dont nous avons — par expérience, — apprécié les mérites, et dont la simplicité n'a d'égale que le confortable.

Ce lit est constitué, comme on le voit sur la figure ci-dessous, par un châssis rectangulaire en bois à large base sur lequel sont montés deux ressorts en acier qui, après avoir fait un tour sur eux-mêmes, se terminent en V extrêmement ouvert. Sur ces deux ressorts se trouve fixée une sangle qui forme le fond de la chaise berceuse sur laquelle on peut poser une couverture plus ou moins ouvragée, ou un matelas, lorsque la chaise est destinée à un malade. Après s'être étendu sur cette couche en équilibre indifférent, il suffit de lever légèrement les mains en l'air pour lui imprimer un mouvement oscillatoire des plus agréables, sans la moindre fatigue et sans le moindre dérangement. Si l'on exerce plusieurs manœuvres successives, en faisant coïncider les impulsions produites avec les mouvements oscillatoires du lit de repos, on augmente l'amplitude des oscillations dans de grandes limites, et le mouvement se continue ensuite de lui-même pendant quelque temps, jusqu'à ce que l'énergie dépensée pour produire les oscillations se soit entièrement épuisée par les frottements intérieurs des ressorts. La disposition, des plus simples, se prête facilement à toutes les décorations. Quant aux applications, les températures élevées que nous venons de traverser indiquent la principale : un lit de repos pour la chambre à coucher, le salon ou la véranda. Les malades et les convalescents trouveront un agréable soulagement dans son usage, et les salles de bain un utile complément d'installation. Le plaisir que nous avons éprouvé à nous en servir est le seul mobile qui nous pousse à faire connaître ce précieux auxiliaire d'une paresse sachant mettre à profit les progrès de l'industrie métallurgique, représentés, dans l'espèce, par des tubes d'acier exceptionnellement élastiques.



Nouveau lit berceur américain. — Vue d'ensemble et mode d'emploi.

Le Propriétaire-Gérant : G. Tissandier.

Paris. — Imprimerie Lahure, rue de Fleurus, 9.

LE CANAL DE CORINTHE

Le canal de Corinthe a récemment été ouvert à la navigation (6 août 1893). Suivant l'expression de M. Maxime Hélène dont les lecteurs de *La Nature* n'ont pas oublié les études approfondies sur les



Fig. 1. — Vue d'ensemble de la grande tranchée du canal de Corinthe. (D'après une photographie.)



Fig. 2. — Canal de Corinthe. Entrée du yacht royal le jour de l'inauguration. (D'après une photographie.)

grands travaux publics au dix-neuvième siècle, « une nouvelle route du globe » [1] vient d'être mise à la disposition de l'activité des relations humaines.

Il serait superflu de supputer, à l'heure actuelle, les résultats économiques que le nouveau canal est en mesure de donner. Mieux que tout calcul,

[1] Voir *Les Nouvelles Routes du globe*, par Maxime Hélène. — G. Masson, éditeur, Paris, 1883.

l'épreuve de la pratique sanctionnera ou démentira les espérances de ceux qui l'ont tracé, et cela avec la rigueur des statistiques et l'éloquence des chiffres. Nous ne saurions anticiper sur cette grande « leçon de choses » pratique qui ne sera pas écoutée sans intérêt. En thèse générale, il semble qu'une grande route tracée dans cette région méditerranéenne si active et si affairée est appelée à donner des résultats favorables.

L'isthme de Corinthe est, on le sait, situé sur le 38e degré de latitude et le cap Matapan sur le 36e. Les navires qui font le commerce des ports occidentaux français, espagnols, italiens et autrichiens, avec les ports orientaux de la Grèce, de la Turquie d'Europe, de l'Asie Mineure, du bas Danube et de la mer Noire, gagneront, dans leur trajet, un parcours qui peut s'évaluer à 180 ou 345 kilomètres, suivant qu'ils viendront de la Méditerranée elle-même ou de l'Adriatique. On évitera ainsi des retards ou des transbordements.

Les marins ne seront pas fâchés de pouvoir se soustraire aux dangers du cap Malias, le plus rapproché de la côte asiatique et qui fut, de tout temps, la terreur des marins grecs et phéniciens.

Le promontoire voisin du Ténare, avec ses deux sentinelles, le cap Matapan et le Grosso, jouissait d'une fâcheuse réputation maritime. Le Grosso était nommé le « grand tueur d'hommes » et c'est dans ses grottes, où s'engouffrait la tempête, que la poétique mythologie faisait retentir les hurlements de Cerbère.

Périandre, tyran de Corinthe, dès l'an 628 avant notre ère, avait projeté l'ouverture d'un canal à travers l'isthme de Corinthe et s'en tint au simple projet. Démétrius Poliorcète, petit successeur d'Alexandre le Grand, étudia aussi la question. Ce fut ensuite la hantise de Jules César, de Caligula et de Néron.

Néron est celui de tous ces perceurs d'isthmes qui poussa le plus loin la question : il fit faire un avant-projet complet, forer des puits de sondage sur le parcours et déterminer un tracé qui se rapproche intelligemment du tracé actuel. Il avait bien indiqué le point de striction le plus favorable de l'isthme. Mais il se heurta au fanatisme des prêtres de Corinthe qui prétendirent, d'une part, que le niveau de la mer étant différent des deux côtés de l'isthme, le percement occasionnerait un déluge universel ; d'autre part, que chaque coup de pioche donné dans le terrain faisait jaillir du sang et retentir des cris de douleur souterrains.

L'argument de la différence de niveau est si séduisant pour influencer l'opinion qu'il a été repris de nos jours, et qu'il a failli compromettre l'ouverture du canal de Suez. Il suffit, en tout cas, à détourner Néron de son entreprise.

On ne parla plus du Canal de Corinthe jusqu'en 1829. A cette époque, M. Virlet d'Aoust, membre de la Commission scientifique attachée au corps expéditionnaire français, rédigea un projet sur la demande de M. Capo d'Istria, alors président de la Grèce. M. Léonidas Lyghounès, en 1832, M. Grimaud de Caux, en 1852, firent des travaux analogues, et M. Ferdinand de Lesseps, le 24 juillet 1869, au milieu de son triomphe de Suez, visita et approuva le tracé du futur Canal.

Finalement, la concession en fut accordée au général Türr et les travaux entrèrent dans la période d'exécution qu'ils ont accomplie non sans de grandes difficultés. Les capitaux français et la science technique française ont apporté à ce travail long et pénible un concours infatigable auquel le roi de Grèce a fort gracieusement rendu un hommage mérité lors de la cérémonie toute récente de l'inauguration.

Tracé au cordeau à travers l'isthme, le Canal de Corinthe n'a que 6290 mètres de longueur. Mais sur ce tracé, le plus logique, s'élevait une sorte de petite montagne de 78 mètres d'altitude au sommet, donnant au point le plus bas une hauteur de 87 mètres au-dessus du plafond du Canal. Il y avait donc à pratiquer une grande tranchée dans le terrain, et à ouvrir la sorte de gigantesque couloir qui fait l'originalité de cette nouvelle voie maritime, mais qui a occasionné toutes sortes de difficultés (fig. 1).

Non pas que l'on se heurtât à des masses rocheuses opposant une belle défense aux efforts des ingénieurs. C'était, au contraire, un massif instable de marnes bleues, recouvert par des calcaires, des tufs et des conglomérats, coupé de nombreuses failles, avec des infiltrations d'eau abondantes. L'ouverture de la grande tranchée, dans ces conditions, était un travail de Pénélope : le travail de la veille était comblé le lendemain.

L'éminent ingénieur français Quellennec, ingénieur en chef des ponts et chaussées, chef de la Mission française des travaux publics en Grèce, a triomphé après d'étonnantes difficultés, dans lesquelles l'œuvre a failli sombrer, de cette résistance de la nature. Les talus, pour éviter les éboulements, ont été réglés à 1 mètre de base sur 5 mètres de hauteur, et la partie immergée a été revêtue d'un muraillement solide ; les sables, établis avec des talus allant jusqu'à 7 mètres de base contre 10 mètres de hauteur, ont été mis à l'abri des agents atmosphériques par un crépi en mortier de chaux hydraulique ; les failles ont été consolidées par de la maçonnerie.

Finalement la victoire est restée aux mains des ingénieurs. Ce n'a pas été sans peine et les prophètes de malheur ont été sur le point de triompher, à plusieurs reprises, de l'énergie et de la persévérance que nos techniciens apportaient dans cette intéressante lutte : 11 477 405 mètres cubes ont été extraits avec le secours des explosifs, des dragues et des excavateurs. Il est certain qu'un travail de cette importance et présentant des difficultés pareilles n'a pu être mené à bien que grâce aux perfectionnements remarquables de l'outillage dont disposent actuellement nos grands chantiers de travaux publics. Les anciens procédés eussent échoué devant les accidents natu-

rels que les machines seules, en groupant la force motrice sur le point attaqué, permettent de surmonter; peut-être les fâcheux prêtres de Corinthe ont-ils rendu un certain service à Néron en l'empêchant d'entreprendre son œuvre avant l'invention de la dynamite et des terrassiers à vapeur.

Quoi qu'il en soit, le canal est fait et a été inauguré (fig. 2). On s'occupe, en ce moment, d'en éclairer les berges à la lumière électrique et l'on procède aux derniers aménagements. Son achèvement fait un bien grand honneur à M. Quellennec, l'ingénieur en chef, à ses dévoués entrepreneurs MM. Matsas et Vlangalis, et à M. Morin, chef de service de l'entreprise. Ils ont réalisé avec une ardeur toute française les espérances techniques des promoteurs de cette œuvre difficile. MAX DE NANSOUTY.

LE PIED PRÉHENSILE

CHEZ LES ALIÉNÉS ET LES CRIMINELS

MM. les Drs Otto Lenghi et Carrara ont étudié dans le laboratoire du Dr Lombroso[1] le pied préhensile chez les aliénés et les criminels. Ils ont trouvé que l'espace qui peut exister à la base entre le premier et le second orteil, espace étudié par le Dr F. Regnault[2], est bien plus large et s'observe plus fréquemment chez les aliénés et les criminels que chez les personnes normales. Ils en concluent que c'est un caractère de dégénérescence très important. Il y a, chez ces individus, retour atavique au type primitif. De plus, quand on observe cet espace chez l'Européen, il ne faut y voir qu'un caractère héréditaire, car, d'une part, certains sujets qui vont toujours pieds nus ne le possèdent pas, et d'autre part on peut les noter chez des personnes ayant toujours fait usage de la chaussure.

La fonction préhensile du pied s'acquiert par l'exercice, mais certains sujets ont une aptitude héréditaire. Les auteurs citent l'exemple d'un boulanger qui ne « s'étant jamais exercé, réussit à prendre la première fois, non seulement avec la plus grande facilité une plume, ce que font beaucoup d'autres, mais à saisir un fer à repasser de 1880 grammes en se servant de tous les orteils et à prendre enfin entre les deux premiers orteils une carafe d'eau pesant 3180 grammes et à la secouer sans laisser répandre une goutte d'eau ».

Un autre cas est celui d'un criminel épileptoïde qui, sans en avoir besoin, use de son pied comme d'une vraie main. Les siens ont tous les deux la même agilité; il s'agit là d'un caractère héréditaire du côté maternel.

Certains auteurs avaient vu dans le large espace entre le premier et le deuxième doigt, un caractère professionnel. Vernois, entre autres, l'avait noté chez les résiniers des Landes. Or, les ouvriers qui travaillent beaucoup avec les pieds, ne possèdent pas plus ce caractère que les autres. La profession peut exagérer ce caractère anatomique, mais elle est incapable de le créer.

MACHINES A ADDITIONNER

Nos lecteurs connaissent déjà plusieurs machines de ce genre dont la description a été donnée ici et ils ont pu se rendre compte que, d'une façon générale, les plus simples sont les meilleures. Si l'on est obligé de se livrer à des manœuvres compliquées, si l'on doit modifier la marche de l'appareil dans certains cas, c'est autant de chances d'erreur et mieux vaut alors faire son addition par le procédé ordinaire.

Le *boulier compteur*, qui sert dans les écoles pour donner les premières notions d'arithmétique aux enfants, est le type d'une machine très simple, de laquelle dérivent plus ou moins toutes les autres; mais son volume encombrant en limite l'emploi et l'on a cherché souvent à la rendre pratique sous une autre forme; l'intention est bonne, mais il ne faut pas que cela entraîne à des complications. Le petit appareil que représente notre gravure (fig. 1) semble remplir le but proposé. Il se compose de huit longs rubans de celluloïd percés chacun de 300 trous; ils sont enroulés côte à côte autour d'un axe horizontal qui traverse un cylindre situé à l'extrémité supérieure de l'appareil. On voit le détail de cet axe A représenté à part : le ruban s'enroule sur une poulie C et il est séparé de son voisin par une joue B; en temps ordinaire la poulie C tourne librement autour de l'axe, mais on peut l'en rendre solidaire à volonté en appuyant sur le bouton D. Nous verrons plus loin à quoi sert cette disposition qui n'est, du reste, qu'accessoire. Chaque ruban est déroulé d'une longueur d'environ 10 centimètres qui est étalée sur une plate-forme. Celle-ci est recouverte d'un cadre métallique, percé de huit fentes, laissant à découvert la partie trouée de chaque ruban et portant, gravés sur le côté, des numéros de 0 à 20 qui correspondent chacun à l'un des trous du ruban placé en regard. Le celluloïd étant légèrement rigide, si, au moyen d'une pointe introduite dans l'un des trous, on tire le ruban vers le bas de l'appareil, il vient s'enrouler de lui-même autour d'un axe renfermé dans un second cylindre placé à la partie inférieure. On peut faire ainsi défiler les 300 trous rapidement devant soi. Sur le côté droit de chaque ruban, et en regard des trous, se trouve imprimé un numérotage de 0 à 9 qui se répète indéfiniment; une fenêtre ronde percée dans le bas du cadre laisse lire le chiffre qui correspond au nombre des trous qui viennent d'être abaissés; quand on atteint ou dépasse 10, on voit apparaître dans une autre fenêtre, placée en haut du cadre, le chiffre 1; c'est le report. Il est clair que lorsqu'on en est à 20, à 30..., à 300, ce sont les chiffres 2, 3..., 30 qui apparaissent; il suffit donc, lorsque l'addition est terminée, d'abaisser dans la colonne de gauche (ce que montre du reste une flèche) le nombre de trous indiqués par le report, et l'addition est terminée; les fenêtres du bas indiquent le total. Nous avons supposé ici qu'il s'agissait d'opérer seulement sur la dernière colonne de droite, celle des unités; mais l'opération est absolument la même pour les autres colonnes et peut se faire pour des nombres quelconques, pourvu qu'ils ne soient pas supérieurs à 10 mil-

[1] *Archives d'anthropologie criminelle*, 15 septembre 1893.
[2] Voy. n° 1044, du 3 juin 1893, p. 5.

lions et que leur total ne dépasse pas 3 milliards, limite de l'appareil.

Lorsque l'opération est terminée, on appuie sur le bouton D et l'on tourne la manivelle E pour enrouler rapidement tous les rubans jusqu'à ce que toutes les fenêtres du bas marquent le zéro. On voit que la manière d'opérer est simple et le mécanisme peu compliqué. C'est, en résumé, une machine pratique. Celle que nous allons faire connaître à présent et qui est désignée sous le nom de *centigraphe* (fig. 2), est plus compliquée, et elle ne donne les totaux que jusqu'à 599. Si nous en parlons, c'est plutôt pour montrer son mécanisme ingénieux, qui pourrait peut-être trouver son application ailleurs, car nous ne la croyons pas très pratique, son maniement demandant un certain apprentissage et présentant des causes d'erreur.



Fig. 1. — Machine à additionner.

Les chiffres s'inscrivent au moyen de touches situées au bas de l'appareil et numérotées de 1 à 5. L'abaissement de chacune de ces touches produit l'addition du chiffre qu'elle indique aux chiffres précédemment inscrits. Pour les chiffres supérieurs à 5, on doit abaisser à la fois deux touches dont le total donne le chiffre qu'on veut additionner; pour 7, par exemple, on appuie simultanément sur 5 et sur 2. Les totaux, jusqu'à 99, apparaissent dans une petite fenêtre pratiquée sur le disque et l'aiguille placée à côté indique les centaines. Voici en quoi consiste le mécanisme. Le disque denté qui porte la fenêtre des totaux tourne autour d'un axe horizontal; il est monté sur un barillet qu'on remonte au moyen du bouton placé au centre. Lorsqu'il est remonté à fond, la fenêtre se trouve vis-à-vis le zéro d'un disque fixe placé derrière et portant la suite des nombres de 0 à 99. Deux échappements à ancre qui agissent sur les deux séries de dents pratiquées sur la circonférence du disque mobile lui permettent d'avancer d'un certain nombre de divisions déterminées. La touche 5 commande l'échappement ED qui agit sur la denture la plus large F et la fait avancer de 5 divisions à la fois; les touches 1 à 4 commandent l'échappement ABC qui agit sur la denture la plus fine G et fait avancer le disque de une à quatre divisions suivant la touche abaissée. C'est ici que nous trouvons une disposition ingénieuse du mécanisme; il n'y a, en effet, qu'une seule ancre pour les 4 échappements, mais sa longueur est variable; l'extrémité A est mobile et un ressort tend à la faire glisser le long de la tige B; elle est arrêtée dans ce mouvement par les touches contre lesquelles elle vient buter au moment de leur abaissement et chacune de ces positions est calculée pour laisser échapper le nombre de dents qui correspond au chiffre indiqué sur la touche.

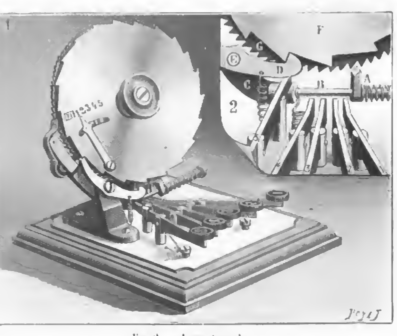


Fig. 2. — Le centigraphe.

Comme nous le disions en commençant, cette machine est assez compliquée et demande un certain apprentissage; nous avons vu cependant son inventeur la manier avec une grande rapidité.

G. Mareschal.

LES GAZELLES DU PAYS DES ÇOMALIS[1]

Sous le nom de *Déro*, les indigènes confondent, d'après M. Swayne, deux sortes de Gazelles dont l'une habite le Guban, c'est-à-dire la région basse et sablonneuse qui longe la côte, tandis que l'autre ne se trouve que sur les plateaux de l'Ogo et du Haud, qui sont séparés du Guban par la chaîne des monts Golis, courant de l'ouest à l'est, parallèlement à la côte. Cette région élevée, que M. Lort Phillips et ses compagnons ont eu l'occasion de traverser, est constamment balayée par des vents froids, et les nuits y sont relativement fraîches. Comme le dit M. Swayne, il n'est donc pas étonnant que les Gazelles des plateaux se distinguent de celles de la côte par leur poil plus long et mieux fourni, leur robe de nuances plus foncées. Elles ont aussi les cornes plus courtes, plus épaisses, plus recourbées et plus nettement annelées. En outre, leur museau présente une particularité très curieuse : les narines sont surmontées d'un bourrelet circulaire, revêtu d'une peau flasque, un peu ridée et presque entièrement dénudée. Au-dessus de cette protubérance, le chanfrein, qui paraît un peu excavé, est marqué d'une tache noire, à laquelle succède une belle teinte d'un roux marron vif, s'étendant jusqu'à la base des cornes et limitée de part et d'autre par une raie noirâtre et par une bande blanche qui se prolonge sur le côté du nez et vient faire le tour de l'œil. Les oreilles sont grisâtres, les parties supérieures du corps d'un fauve brunâtre et les parties inférieures blanches, de même que la face interne des membres.



Gazelle de Sœmmering.

Ces Gazelles à nez renflé, que M. Sclater croyait inconnues des naturalistes et qu'il proposait d'appeler *Gazella naso*, ont été identifiées par M. Thomas à celles que le voyageur Speke a observées, il y a plus de quarante ans, dans la même contrée, et qui ont été décrites par Blyth sous le nom de *Gazella Spekei*. Elles ont les mêmes mœurs que les Gazelles de la côte qui appartiennent à l'espèce dite Gazelle de Pelzeln (*Gazella Pelzelni*), et qui, à leur tour, ressemblent beaucoup aux Gazelles du sud de la Perse et du Béloutchistan (*Gazella Bennetti*). Tous ces animaux errent en petites troupes de douze à quinze individus, sur un sol pierreux ou sablonneux, parsemé de rares buissons de mimosas, sol tellement pauvre et tellement aride que l'on comprend difficilement que des Ruminants puissent y trouver leur subsistance. Comme tous leurs congénères, elles se montrent extrêmement curieuses, mais en même temps assez prudentes pour se tenir presque toujours hors de la portée d'un fusil.

Le *Gerenook* ou *Girinouk* est une autre sorte de Gazelle qui est très commune dans le Çomal et qui se reconnaît immédiatement à son cou démesurément allongé. Sur ce cou de Girafe est implantée une tête fine, éclairée par de grands yeux noirs, terminée par un mufle mince dont les lèvres sont sans cesse en mouvement et surmontée, au moins chez les mâles, de cornes semblables à celles des autres Gazelles et longues de 30 centimètres envi-

[1] Suite. — Voy. n° 1064, du 21 octobre 1893, p. 322.

ron. Les cornes sont implantées bien avant des oreilles, au-dessus des yeux et presque au milieu de la longueur de la tête. L'animal présente ainsi une physionomie bizarre et même disgracieuse, mais il est admirablement conformé pour le genre de vie qu'il est appelé à mener. Comme les Girafes, les Girinouks ne cherchent pas leur nourriture à la surface du sol : ils vont cueillir les jeunes pousses des arbres et des arbustes, mettent au besoin leurs pieds de devant contre le tronc pour atteindre les feuilles qu'ils convoitent. Aussi c'est toujours dans les fourrés d'arbustes épineux croissant sur un terrain pierreux et raviné que l'on trouve ces Antilopes vivant isolément ou en petites familles, jamais en troupes nombreuses à la manière des Bubales. Quand on vient à les surprendre, elles dressent la tête, vous regardent un instant, puis plongent brusquement, s'en vont à quelque distance chercher un abri derrière un buisson d'où elles surveillent les mouvements de l'ennemi. Leur allure n'est jamais très rapide, elles ne galopent qu'à regret et trottent gauchement à la façon des Chameaux.

Il existe de grandes analogies de structure entre le Girinouk, appelé *Lithocranius Walleri* par les zoologistes, et une autre Gazelle, récemment découverte dans l'intérieur du Çomal, l'*Ammodorcas Clarkei* que les indigènes désignent sous le nom de *Debo-tag* ou *Dibo-tag*. Cette Gazelle se fait remarquer également par l'allongement de son cou et par la gracilité de son museau dont la lèvre supérieure est rétractile; sa taille est à peu près celle du Girinouk, mais la tête du mâle est tout autrement coiffée. Les cornes, en effet, au lieu d'affecter une forme sinueuse, en S retourné (2), décrivent une simple courbe, à concavité antérieure. La face est ornée, d'ailleurs, d'une bande nettement définie, d'un noir intense, limitée de part et d'autre par une raie blanche qui, après avoir entouré l'œil, suit le nez jusqu'au museau.

M. Clarke rencontra pour la première fois quelques Gazelles de cette espèce à trois heures de Bairwell et à une journée de marche de Buroa Well, dans le pays d'Habergerhagi, à une altitude de 1000 mètres environ; mais, bientôt après, en se dirigeant vers l'est, dans le pays de Marchan, il les trouva de plus en plus nombreuses dans une plaine sablonneuse, parsemée de maigres buissons. En général, les Dibo-tags ne recherchent point les fourrés, comme les Girinouks; parfois, cependant, on les observe en compagnie de ces derniers animaux, ou bien encore avec des Gazelles de Sœmmering dont ils se distinguent toujours facilement par leur physionomie et par leurs allures. Lorsqu'elles sont effrayées et qu'elles s'enfuient en bondissant, les Gazelles de Clarke (*Ammodorcas Clarkei*) tiennent, en effet, la queue relevée ou même renversée sur le dos et le cou rejeté en arrière, ce qui leur donne une physionomie bizarre. C'est même, paraît-il, à cette habitude que fait allusion le nom indigène de *Dibo-tag*, signifiant, d'après M. Clarke, *animal à la queue relevée*.

La Gazelle de Sœmmering (*Gazelle Sœmmeringi*) est connue depuis beaucoup plus longtemps que les Gazelles de Clarke, de Waller, de Speke et de Pelzeln, parce que, au lieu d'être confinée dans le pays des Çomalis, dont l'accès est encore difficile, elle remonte le long des côtes de la mer Rouge jusqu'en Abyssinie et s'avance au nord-ouest jusque dans le Sennaar oriental. Tous les grands musées en possèdent des exemplaires empaillés et, dans ce moment même, on peut voir, dans la Ménagerie du Jardin des Plantes, un magnifique individu de cette espèce qui a été donné au Muséum par M. Gordon Bennett en 1892. C'est donc d'après nature qu'a pu être exécutée la figure qui accompagne cet article. Comme on peut en juger, les Gazelles de Sœmmering ont des formes élégantes, des jambes fines et assez longues pour que la hauteur au garrot atteigne 75 centimètres. Les cornes, qui existent dans les deux sexes, sont toujours plus fortes et plus distinctement annelées chez les mâles et acquièrent chez les individus vivant dans le pays des Çomalis un développement plus considérable que chez les Gazelles de même espèce habitant le Sennaar et l'Abyssinie. Très rapprochées à la base, ces cornes divergent bientôt et se recourbent en arrière pour ramener ensuite leurs pointes aiguës en avant et un peu en dedans, de telle sorte que, vues de côté, elles dessinent un S et, vues de face, paraissent élégamment contournées comme les bras d'une lyre. Les oreilles sont assez allongées et pointues, les yeux largement fendus. Sur la face s'étend une bande d'un brun foncé, tirant au roux près des cornes, limitée de part et d'autre par une raie blanche à laquelle succède une raie noirâtre, passant à travers l'œil. Le menton, la gorge, une tache sur le devant du cou, l'abdomen, la face interne des membres et la région postérieure du corps sont d'un blanc pur, tandis que toutes les parties supérieures du corps et la face externe des membres offrent une jolie teinte fauve qui doit s'harmoniser admirablement avec la couleur des terrains sablonneux sur lesquels vivent les Gazelles de Sœmmering. En revanche, la large plaque blanche qui marque le train de derrière de ces animaux se voit à une grande distance.

Les voyageurs Rüppell et Blanford ont trouvé les Gazelles de Sœmmering très abondantes sur le littoral de l'Abyssinie, dans les vallées et les régions basses, parsemées d'arbustes rabougris. Elles y vivent en petites familles qui, parfois, se réunissent en troupes et, poussées par la faim, vont chercher à de grandes distances de nouveaux pâturages. C'est également sur les côtes ou dans les plaines découvertes qu'on les trouve dans le pays des Çomalis où les indigènes les connaissent sous le nom d'*Aouls*. Naguère elles étaient encore si communes et si peu farouches aux environs de Bulhar, que de son *bengalow* M. Swayne pouvait les voir paissant dans la plaine, à une faible distance, comme des troupeaux de moutons; mais, dans ces dernières années, elles

ont été poursuivies avec tant d'ardeur, qu'elles ont été obligées de se retirer dans l'intérieur du pays. De toutes les Gazelles du Çomal, ce sont celles dont la chasse présente le moins de difficultés, car leur curiosité naturelle les pousse à s'approcher des caravanes; quelquefois même, à la nuit tombante, elles viennent se jeter au milieu d'un convoi, et même lorsqu'on en a blessé quelques-unes, les autres, après avoir détalé avec la vitesse d'un cheval de course, ne tardent pas à s'arrêter pour observer ceux qui viennent d'abuser traîtreusement de leur confiance. Il serait certainement très facile de les apprivoiser, et si les parcs étroits, trop humides ou trop ombragés de nos jardins zoologiques ne constituent point pour les Gazelles de Sœmmering un séjour très propice, on pourrait trouver des conditions plus favorables soit dans le delta du Rhône et plutôt encore dans les dunes de la Gascogne, autour des étangs où elles trouveraient le sel dont elles sont très friandes et que, dans leur pays natal, elles vont parfois chercher jusque sur la grève.

E. Oustalet.

LES SYSTÈMES DE LOCOMOTION ÉLECTRIQUE

DE L'EXPOSITION DE CHICAGO

L'INTRA-MURAL. — LE SIDE-WALK OU CHEMIN MOBILE

Si les moyens de transport ménagés dans la *World's Fair* ne sont pas nombreux, ils sont certainement originaux et, pour deux d'entre eux tout au moins, entièrement inédits en matière d'exposition. Nous ne parlons que pour mémoire des chaises roulantes et des bateaux électriques; il devait y avoir une série de chaises roulantes mues électriquement, mais il est probable que la question n'était pas assez étudiée, car il n'en a été construit que quelques exemplaires, dont l'un d'eux a circulé quelquefois sous nos yeux dans la section d'électricité. Quant aux bateaux électriques, analogues à ceux que nous avons eu l'occasion de décrire ici même à propos de l'Exposition d'Édimbourg[1], en 1890, ils ne présentent pas un caractère de nouveauté suffisant pour que nous y revenions.

Il n'en est pas de même de l'*Intra-mural* et du *Chemin mobile* qui méritent une description spéciale et constituent deux véritables attractions de l'Exposition colombienne.

L'énormité des dimensions de la *World's Fair* et les prévisions de foules nombreuses qui devaient l'encombrer, — prévisions que l'avenir n'a pas réalisées, — imposaient l'obligation de recourir à des moyens de locomotion tout spéciaux, absolument différents de ceux employés dans les expositions précédentes. Il ne fallait pas songer à un chemin de fer à niveau, à cause du danger que présenteraient les croisements, ni à un chemin de fer souterrain, à cause du prix et du manque d'agrément; il ne restait donc en perspective qu'un chemin de fer élevé. De plus, dans une exposition où il s'agissait de montrer le dernier cri de la civilisation, il ne pouvait être question de locomotives à vapeur, et c'est naturellement à un système de traction électrique que la préférence a été donnée.

La construction du *Columbian Intra-mural Railway* et la fourniture de tout le matériel électrique ont été confiées à la *General Electric C°* qui commença les travaux le 3 août 1892 et put, en dépit d'un hiver très rigoureux, faire fonctionner un premier train le 20 avril 1893.

Les générateurs électriques qui fournissent le courant à l'Intra-mural et au Chemin mobile sont installés dans un grand bâtiment spécial nommé le *Power-House*. La pièce principale de ce bâtiment est certainement la dynamo à courant continu de 1500 kilowatts construite en partie sur place par la

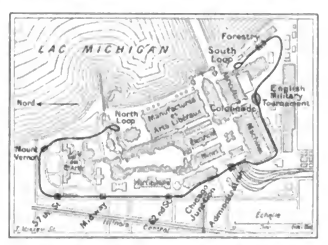


Fig. 1. — Plan du chemin de fer intra-mural de l'Exposition de Chicago, donnant les noms des stations.

General Electric C°, dynamo qui peut revendiquer pour elle le privilège très américain d'être la plus puissante dynamo à courant continu actuellement en service.

Cette dynamo à 12 pôles représentée figure 4 est commandée directement par un moteur Corliss de 2400 chevaux pouvant en produire jusqu'à 3000 en cas de besoin. Voici quelques chiffres qui donneront une idée de l'importance de cette dynamo.

Poids des inducteurs.	36	tonnes.
— de l'armature	33	—
— du commutateur.	3, 6	—
— de la dynamo complète	82	—
— de l'arbre et du plateau-manivelle.	56	—
— du volant.	85	—
Diamètre extérieur de la couronne portant les inducteurs.	4,50	mètres.
Largeur de la couronne.	0,91	—
Diamètre de l'armature.	3,15	—
Largeur de l'armature	1,00	—
Diamètre du volant	7,20	—
Largeur du volant.	0,60	—
Épaisseur du volant	0,53	—
Diamètre du commutateur	2,25	—
Diamètre de l'arbre	0,61	—

[1] Voy. n° 900, du 30 août 1890, p. 193.

Les lames de tôle formant l'induit sont au nombre de 17 200 et pèsent 25 tonnes; elles sont maintenues en place par deux couronnes en fonte pesant 4 tonnes chacune. L'enroulement est constitué par des bandes de cuivre de 8 centimètres de largeur sur 6 millimètres d'épaisseur disposées dans 348 encoches ménagées sur la périphérie de l'armature, et soigneusement isolées au mica.

Le courant est recueilli par 12 contacts bien établis, portant chacun 10 balais en charbon, soit 120 balais pour la machine entière.

Fig. 2. — Détail de la voie du chemin de fer intra-mural de la *World's Fair*.

Cette dynamo est actionnée directement, à la vitesse angulaire de 75 tours par minute, par un moteur à vapeur compound système Reynolds-Corliss. D'autres dynamos de plus faible puissance sont également montées dans le *Power-House* et peuvent être reliées à la ligne, suivant les besoins, jusqu'à concurrence d'une puissance électrique totale disponible, de 2000 kilowatts.

Les générateurs de vapeur alimentant ces moteurs sont au nombre de 10, pouvant produire chacun 5000 kilogrammes de vapeur par heure : ils sont chauffés au pétrole, comme les chaudières installées dans le Hall des machines.

La voie, entièrement aérienne, se compose de 4500 mètres environ de voie double et de 480 mètres de voie simple, se développant suivant un tracé assez sinueux, mais imposé par les dispositions architecturales qui ont été prises en vue de ménager des effets décoratifs. La figure 1 donne le plan général de l'exposition, montrant en lignes noires l'Intra-mural, et la *Power-House* produisant l'énergie électrique qui l'actionne ainsi que le Chemin mobile. Il est très regrettable que la ligne ne forme pas un circuit fermé complet, ce qui aurait considérablement accru l'utilité de ce procédé de locomotion; un coup d'œil sur le plan d'ensemble permet de s'en rendre compte, mais il n'était pas possible de faire ce circuit sans masquer le bâtiment des Manufactures, soit du côté du lac, soit du côté intérieur : le point de vue pratique a donc été sacrifié au point de vue artistique, au grand détriment des commodités de transport offertes aux visiteurs de l'Exposition.

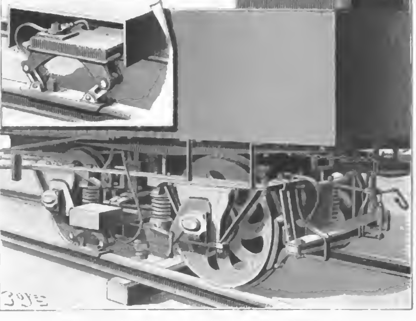


Fig. 3. — Collecteur de courant du chemin de fer intra-mural.

Les rampes de la voie aérienne atteignent, en certains points, 2 pour 100, et les courbes aux boucles terminus n'ont pas plus de 30 mètres de rayon. La voie est établie sur une série de poteaux carrés en bois, de 30 centimètres de côté, supportant des traverses sur lesquelles reposent des fers en double T disposés longitudinalement. Ces fers servent également de retour au courant. Ils supportent les tra-

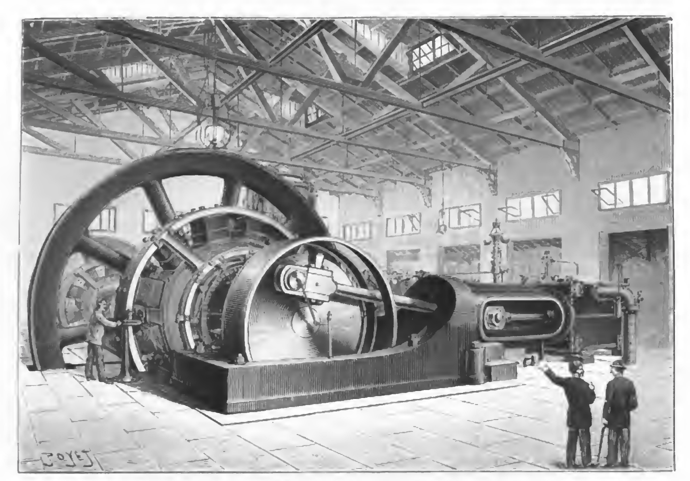


Fig. 4. — La grande machine dynamo de 1500 kilowatts du chemin de fer intra-mural de la *World's Fair* à Chicago.
(D'après une photographie.)



Fig. 5. — Vue d'ensemble d'un train du chemin de fer intra-mural à la *World's Fair* de Chicago.
(D'après une photographie.)

verses sur lesquelles sont posés les rails de roulement. En plus de ces rails de service, au nombre de quatre, il s'en trouve quatre autres de mêmes dimensions, placés à 30 centimètres au-dessous du niveau des rails de service, et montés sur des blocs en bois créosoté qui servent à les isoler. Les deux rails les plus voisins de chaque voie servent de prise de courant au *trolley*, les deux autres rails servent de *feeders* ou d'alimentateurs; les connexions entre ces rails sont naturellement faites à l'aide de bonnes soudures. Le retour du courant se fait par les rails de service et les fers en double T formant la charpente qui repose sur les poteaux.

L'emploi de rails d'un type unique, comme voie, rails de trolley et feeders, a été dicté par des considérations économiques, eu égard au caractère provisoire de l'installation et dans le but de pouvoir utiliser ultérieurement les matériaux employés dans la construction.

Les rails de trolley ont été mis sur le côté afin de ménager en dessous une place suffisante pour les moteurs; le seul inconvénient, sans importance d'ailleurs, a été qu'il a fallu disposer sur chaque voiture motrice deux séries de frotteurs, une de chaque côté de la voiture, pour qu'il s'en trouve toujours une série au-dessus des rails conduisant le courant, ce qui représente une dépense insignifiante.

Les prises de courant ou *trolleys*, au nombre de quatre, deux de chaque côté, sont montés sur d'épaisses planches de chêne et électriquement isolés de la voiture. Chacun d'eux (fig. 3) se compose d'une carcasse en fer portant deux bras sur lesquels s'articulent deux leviers supportant une semelle de frottement. Cette semelle est en fonte et vient simplement frotter sur le rail sous l'action de son propre poids, l'articulation ayant seulement pour but de permettre à la voiture certains mouvements verticaux ou horizontaux, sans que la semelle cesse d'appuyer sur le rail. On avait tout d'abord essayé des semelles en bronze, mais on y a renoncé, le fer donnant d'aussi bons résultats. La connexion entre la semelle du trolley et le conducteur qui amène le courant au commutateur est faite à l'aide de bandes de cuivre mince superposées et flexibles. Sur les quatre trolleys, il n'y en a que deux, montés en quantité, qui servent à la fois. Au potentiel utile normal de 500 volts et à puissance maxima normale, un train prend jusqu'à 1000 ampères, et il passe donc 500 ampères environ par chaque trolley.

Les trains, au nombre de 15, se succèdent à quatre minutes d'intervalle : chaque train normal se compose d'une voiture portant le système moteur et de trois voitures remorquées (fig. 5) : un train pèse donc 96 tonnes et peut recevoir près de 400 personnes, chaque voiture ayant environ 14 mètres de longueur. Les voitures sont ouvertes et munies de portes basses latérales glissantes qui s'ouvrent ou se ferment toutes ensemble par l'extrémité de la voiture, à l'aide d'un levier, un conducteur pouvant agir sur les portes de deux voitures à la fois. Grâce à cette disposition, le personnel d'un train ne comporte que trois hommes, deux conducteurs ayant chacun la manœuvre des portes et la surveillance de deux voitures, et un mécanicien qui a reçu le nom très expressif de *motorman* (homme du moteur).

Les moteurs qui actionnent la voiture motrice placée en tête de chaque train sont de 100 kilowatts, étudiés pour fournir une vitesse de 48 kilomètres par heure.

Il y a quatre moteurs semblables, ce qui représente une puissance de 400 kilowatts pour la traction du train. Grâce à la puissance énorme dont on dispose, le train peut prendre très rapidement sa vitesse : moins de 100 mètres après le démarrage, il a déjà une vitesse de 16 kilomètres par heure, ce qui est très avantageux pour un service de stations très rapprochées et de trains fréquents. La puissance de la voiture motrice est d'ailleurs bien supérieure à celle des locomotives à vapeur qui font le service des trains de voyageurs sur les *elevated* de New-York et de Chicago.

La partie originale de l'installation consiste dans la manœuvre des commutateurs et des freins qui fonctionnent tous par l'air comprimé. A cet effet, un petit moteur électrique spécial monté sur le car moteur a pour fonction d'actionner une petite pompe à air qui maintient automatiquement une pression constante dans un réservoir. Cet air est ensuite distribué par des robinets, soit à des pistons qui font fonctionner les commutateurs calculés pour 1000 ampères sans que le *motorman* ait le moindre effort à faire, soit à des freins à air comprimé disposés sur toutes les voitures du train.

Le système de démarrage et de changement de vitesse est aussi tout spécial. Au démarrage, les quatre moteurs sont couplés en tension; lorsque le train a acquis une certaine vitesse, les quatre moteurs sont montés deux par deux en tension et en dérivation sur la canalisation. Enfin, à grande vitesse, les quatre moteurs sont montés en dérivation sur la ligne. Des résistances additionnelles introduites dans le circuit ou retirées de ce circuit à des moments convenables permettent de faire varier la vitesse du train sans secousses.

A la nuit, les trains et les stations sont magnifiquement éclairés par des lampes à incandescence montées entre elles en tension par séries de cinq, et branchées en dérivation sur la canalisation générale : ce courant alimente également un système de signaux assurant un parfait blockage des différentes sections de la voie.

Un voyage sur l'Intra-mural, de terminus à terminus, constituait un des procédés les plus rapides, les plus commodes et les plus agréables pour avoir une idée générale d'ensemble de la *World's Fair*. Le jour de l'anniversaire de l'indépendance des États-Unis (4 juillet 1893), l'Intra-mural n'a pas transporté moins de 63 000 voyageurs. Le prix d'un voyage entre deux stations quelconques est de

10 cents (50 centimes). Le nombre des voyageurs transportés pendant le mois de juin a été de 784 756. Il a dépassé 1 million pour le mois de septembre.

L'Intra-mural de la White-City est actuellement le chemin de fer électrique aérien le plus puissant du monde. Son succès technique est absolu, car il a répondu aux espérances les plus optimistes de ses promoteurs et des organisateurs de l'Exposition. Son succès financier eût été certainement plus grand si, comme nous le faisions remarquer au début, son tracé répondait plus complètement aux besoins des visiteurs, mais il n'en restera pas moins comme une preuve certaine de la praticabilité des chemins de fer électriques élevés dans les grandes expositions, et aussi dans les villes, car l'*Intra-mural* fait actuellement, chaque jour, un service non moins actif et non moins difficile que les chemins de fer élevés à traction à vapeur de New-York et de Chicago, sans verser dans l'Exposition des torrents de vapeur et de fumée, et sans le bruit insupportable du système dont il est appelé à prendre prochainement la place.

Le *Chemin mobile* ou *Side-walk* fera l'objet d'un prochain article. E. Hospitalier.

—◇—

LE PLANKTON

Le baleinier anglais Scoresby, auquel, en somme, n'a échappé aucune des questions d'Océanographie qui nous préoccupent aujourd'hui, constate non sans étonnement que la couleur de l'océan Glacial est soumise à des variations aussi profondes qu'incessantes, mais que les baleines sont particulièrement abondantes dans les eaux vertes; il ne tarde pas à reconnaître que cette coloration est due à une substance jaune en dissolution, fournie par les *globules* qui constituent la nourriture des Cétacés. « Dans le but de déterminer la nature de la substance colorante et de la soumettre à une *analyse ultérieure*, je me procurai, dit le célèbre baleinier, une certaine quantité de glace sur laquelle s'était formé un dépôt; placé dans un verre à boire, ce dépôt y forma bientôt un nuage composé de corps globulaires et transparents mêlés à d'autres présentant l'aspect de fins cheveux. » Avec un *microscope composé*, Scoresby reconnut dans ces corpuscules des organismes des *méduses*, des *diatomées*, etc., qu'il ne désigne naturellement pas par leur nom, mais qu'il est facile de déterminer d'après la description qu'il en donne. Mais ce qui le frappe surtout, c'est le nombre considérable d'êtres qui fourmillent dans les eaux arctiques. A ce propos il se livre à un curieux calcul : si un pouce contient 64 *méduses* en moyenne, un pied en contiendra 23 887 872 et un mille 23 quatrillions 888 trillions. Je puis donner, dit Scoresby, une idée exacte de l'extension prodigieuse de ces animaux en calculant le temps nécessaire à plusieurs personnes pour les compter. En admettant qu'un homme puisse à la rigueur en compter 1 million en sept jours, il faudrait que 80 000 personnes se fussent occupées de ce travail depuis la création du monde pour qu'il fût terminé maintenant. »

Malgré leur originalité, les observations du baleinier anglais passèrent inaperçues; quand le professeur J. Muller eut l'idée, vers 1845, de chercher des matériaux pour ses études micrographiques à la surface de la mer, il n'avait certainement aucune connaissance des travaux de Scoresby; en réalité, ce sont les pêches pratiquées au moyen de filets fins par le savant allemand qui doivent être considérées comme l'origine des études aujourd'hui si ardemment poursuivies sur le Plankton[1].

La méthode inaugurée par J. Muller ne tarda pas à se répandre. Les océanographes W. Thomson, John Murray, Agassiz en firent un usage presque constant au cours des célèbres expéditions du *Challenger* (1873-1876) et du *Blake* (1878).

Jusqu'en 1884, on s'était borné à pratiquer des pêches pélagiques dans le seul but de récolter des échantillons zoologiques et botaniques. C'est à cette époque pue M. le professeur Pouchet, directeur du Laboratoire de zoologie maritime de Concarneau, comprenant tout l'intérêt que pouvaient présenter ces études au point de vue de la réglementation des pêches, entreprit une longue série de recherches sur le dosage du Plankton, c'est-à-dire sur la quantité de matière vivante répartie dans un volume déterminé d'eau. Presque en même temps un professeur de l'Université de Kiel, bien connu par de remarquables travaux sur l'anatomie et la physiologie, le Dr V. Hensen, avait exploré, dans un but analogue, pendant neuf jours, la mer du Nord et l'Atlantique. Les résultats de cette campagne, pourtant si courte, furent tels que le Gouvernement n'hésita pas à favoriser pécuniairement ces recherches; l'empereur d'Allemagne et l'Académie des sciences de Berlin mirent une centaine de mille marks et un navire à la disposition d'une Commission présidée par le Dr Hensen. Cinq autres savants s'embarquèrent avec ce dernier sur le *National* au printemps de 1889 : deux zoologistes, les Drs Brandt et Dahl; un botaniste, le Dr Schütt; un bactériologiste, le Dr Fischer et un géographe, le professeur Otto Krummel. Les résultats obtenus par la Mission allemande ont dépassé les espérances[2]; la haute compétence de ses membres était d'ailleurs un gage certain de succès. Le *National*, dans une campagne dont la durée fut limitée à trois mois, explora la mer d'Irminger, le

[1] Sous ce nom, le professeur Hensen (1887) a désigné l'ensemble des organismes qui nagent passivement (*willenlos*) à la surface des eaux; les poissons, cétacés, etc. en sont donc exclus. Il distingue d'ailleurs le *Limnoplankton* des eaux douces du *Haliplankton* ou plus simplement du *Plankton* des eaux salées. *Haliplankton* a été formé des mots grecs : ἅλς, eau salée, et πλανάω, je nage.

[2] Voy. O. Krummel, *Die Reisebeschreibung der Plankton-Expedition* qui ne comptera pas moins de 5 volumes in-4°. Kiel et Leipzig. 1893.

courant du Golfe, la mer des Sargasses, les îles du Cap-Vert et de l'Ascension, les côtes du Brésil et enfin les Açores.

Le matériel expérimental nécessaire pour l'étude du Plankton est des plus simples (fig. 1); il consiste essentiellement en filets dont le voile est constitué par de la soie à bluter à ouvertures extrêmement fines: le tissu généralement employé présente par centimètre carré 288 ouvertures ayant en moyenne $0^{mm},655$ de côté. Il suffit de promener lentement ce filet à la surface de l'eau; sa section est connue; la distance parcourue facile à mesurer; on peut donc rapidement établir le rapport, soit du nombre, soit de la masse des éléments du Plankton au volume de la colonne d'eau qui a été ainsi filtrée. La répartition du Plankton n'est pas uniforme; il est surtout abondant dans les parties superficielles des Océans; il ne dépasse pas en général 400 mètres de profondeur dans les mers septentrionales et 200 mètres seulement dans les mers du Sud; cependant on peut en récolter par 600, 1000 et même 2000 mètres. Le Plankton est d'ailleurs soumis à des variations si profondes dans sa quantité et sa qualité, qu'il est fort difficile d'indiquer une moyenne réelle de sa composition. Le *National* observe aux Bermudes (10 août 1889) 2875 spécimens d'une espèce de radiolaires; le lendemain le même volume d'eau n'en présente plus un seul exemplaire. Dans le courant du Labrador, la quantité de Plankton varie par mètre superficiel de 156 à 5 centimètres cubes. Pour un même point, les remarquables études que M. Biétrix a poursuivies dans la baie de Concarneau ont montré que les variations n'étaient pas moins désordonnées: les chiffres peuvent varier de 1 à 500.



Fig. 1. — Filets à Plankton.

Hensen croit cependant pouvoir résumer ainsi la composition moyenne du Plankton : 95 copépodes, 96 tintinnoïdés, 120 radiolaires, 260 péridiniens, une cinquantaine de diatomées, des globigérines, des infusoires, des ptéropodes, des œufs, compris dans un total de 800 rubriques.

Dans les divers océans, on peut observer une proportion à peu près constante dans les éléments du Plankton. Aux environs de Terre-Neuve, un coup de filet donné par le *National* rapporta 170 485 copépodes. Au cours du voyage de la *Manche*, qui sous les ordres du commandant Bienaimé a exploré l'été dernier l'océan Glacial, nous n'avons presque jamais manqué d'observer un de ces crustacés, le *Calanus Finmarchicus* (fig. 2), dans l'immense étendue de mer limitée par l'Écosse, le Groënland, le Spitzberg et la Norvège. Il y fourmille en bandes innombrables et en certains points on peut admettre sans exagération l'existence de 500 000 individus par mètre cube.



Fig. 2. — *Calanus Finmarchicus*, larves et adultes (grossis 15 fois env.).

Quant aux diatomées, ces algues siliceuses qui ont joué un si grand rôle dans la formation du globe, elles sont surtout abondantes dans les mers froides du Sud et du Nord: leur masse surpasse souvent non seulement celle des autres végétaux, mais aussi la masse totale de matière vivante qui s'y développe.

Citons parmi les plus intéressantes : les *Rhizosolenia*, les *Chætoceras*, les *Antelminellia* (fig. 3 et 4) remarquables par le développement considérable de leur surface sans développement proportionnel de leur protoplasma ; le volume d'une de ces algues dépasse

en effet plusieurs millimètres cubes tout en ne fournissant cependant qu'un poids sec infime pour la cellule. Les péridiniens, singuliers êtres sur la nature desquels on hésite encore, se distinguent par l'aspect bizarre de leurs cornes (fig. 5) : tels sont les *Ceratium* dont le volume ne dépasse guère quelques centièmes de millimètre. Enfin signalons une algue pélagique que M. le professeur Pouchet a découverte

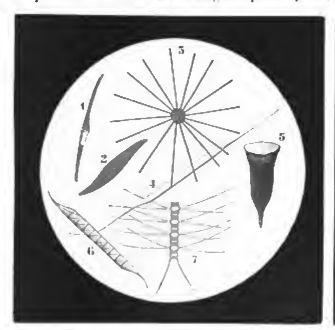


Fig. 3. — Plankton de la baie de Concarneau. — 1. *Ceratium*. — 2. Navicule. — 3. *Chætoceras*. — 4. *Rhizosolenia*. — 5. Enveloppe d'un Tintermodien. — 6. *Rhizosolenia*. — 7. *Chætoceras*.

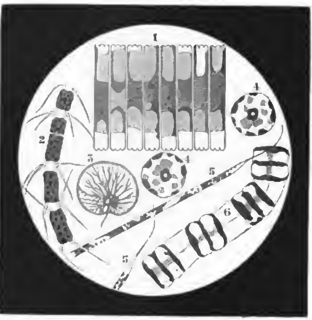


Fig. 4. — Plankton de l'océan Glacial. — 1. *Fragilaria*. — 2. *Chætoceras*. — 3. Noctiluque. — 4. *Coscinodiscus*. — 5. *Rhizosolenia*. — 6. *Chætoceras*.

(Grossissement 120 fois.)

en 1881 dans l'océan Glacial au cours de sa mission de Laponie. Au cours du voyage de la *Manche*, nous l'avons retrouvée extraordinairement abondante : en certains points, un mètre cube d'eau ne renfermait

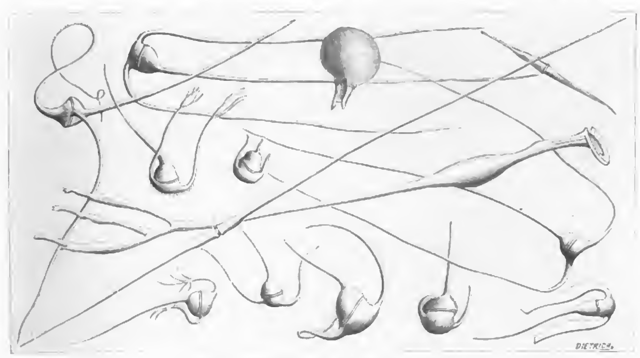


Fig. 5. — Différents types de Péridiniens (très grossis).

pas moins de 40000 de ces *Tetraspora Poucheti*. En somme, la richesse de la faune et de la flore pélagiques dépasse tout ce que l'on pouvait imaginer ; aucun continent ne peut rivaliser avec la mer : en certains points on ne compte pas moins de 300 000 organismes par mètre cube ; le poids du Plankton répandu dans une masse d'eau égale à celle de la Manche peut alors atteindre 3 millions de tonnes. Aussi, le Prince de Monaco a-t-il insisté avec raison sur l'intérêt pratique que présentent pour des naufragés ces indications : quelques filets fins suffiraient pour assurer leur nourriture dans l'Atlantique Nord, dans

les mers tempérées et peut-être même dans les mers chaudes. Il est vrai qu'il faudrait compter avec les variations considérables que nous avons signalées plus haut, et qui restent, dans l'état actuel de la science, encore bien difficiles à expliquer; Hensen croit cependant devoir se rallier à l'opinion de Darwin : sans fixer d'endroit spécial pour la naissance de ces millions d'organismes, le savant allemand admet que le Plankton existe en quantité immuable; sa répartition au sein des océans varierait seule sous l'influence des courants et des vents.

Au premier abord, on est tenté de considérer la mer des Sargasses comme la région où la densité du Plankton atteint son maximum; il n'en est rien : les pêches fournissent des chiffres en moyenne quinze fois plus faibles que dans l'océan Glacial. D'ailleurs les algues des Sargasses (*Sargassum bacciferum*, Ag.) ne présentent pas la propriété du Plankton de fournir pour un poids infime de matière sèche un volume relativement considérable. La masse des organismes pélagiques est si colossale qu'elle dépasse également celle des cétacés, pourtant nombreux dans les mers septentrionales; le Plankton, dans ces régions, occupe en moyenne 1 décimètre cube par mètre superficiel; les cétacés 30 centimètres seulement.

L'importance attribuée à ces études par le Gouvernement et l'Académie des sciences de Berlin n'a rien de surprenant. On sait en effet les crises qu'ont subies les industries sardinière et harengère au cours des dernières années; comme la matière vivante répandue au sein des mers représente la nourriture des poissons, la réglementation rationnelle des pêches implique nécessairement une connaissance approfondie du Plankton ainsi qu'une étude méthodique de la température des couches d'eau. L'avantage qu'on peut retirer, au point de vue de la pêche, des recherches océanographiques n'est plus à démontrer : les observations poursuivies en Norvège sous l'impulsion de M. Mohn, l'éminent directeur de l'Institut météorologique de Christiania, ont en effet abouti à un résultat pratique de haute valeur : on a observé que les morues, aux îles Lofoten, ne quittent jamais la couche d'eau comprise entre + 5° et + 6°; il suffit d'un navire d'État, chargé de relever par des sondages précis la position et la profondeur de la couche en question, pour assurer une ample récolte aux pêcheurs. Encouragé par cet exemple, M. le professeur Pouchet a insisté naguère sur l'intérêt que les marins retireraient de semblables études. A sa suite, M. le professeur Thoulet et M. Roché n'ont cessé d'attirer l'attention sur l'urgence des conseils émis par M. Pouchet. Mais seul, Saint-Pierre et Miquelon a répondu à l'appel du savant professeur. Sur l'initiative éclairée de son gouverneur, M. Feillet, la Chambre de commerce de l'île a pris les dispositions nécessaires pour assurer à nos *banquiers* une pêche aussi fructueuse que possible. Pratiquée sur nos côtes, « une semblable recherche, dit M. G. Pouchet, ne nécessiterait qu'un matériel expérimental peu coûteux et conduirait certainement à des indications en tous cas précieuses pour l'avancement des sciences et dont la pratique sans doute apprendrait à son tour vite à profiter ». A. PETTIT.

NÉCROLOGIE

Le professeur Léon Le Fort. — La mort frappe cruellement cette année la Faculté de médecine; en quelques mois : Peter, Charcot, Le Fort. Comme Charcot, Léon Le Fort a été frappé d'une mort subite, alors que rien, dans son état de santé, ne pouvait faire prévoir ce douloureux événement. En sa qualité de vice-président de l'Académie de médecine, il avait dirigé mardi 17 octobre les débats sur la déclaration des maladies contagieuses; il partait le lendemain prendre quelques jours de repos dans sa propriété de Brion; deux jours plus tard il n'était plus. Depuis quelque temps, Le Fort avait projeté de se retirer de la Faculté, d'abandonner sa chaire à un plus jeune et de se reposer, au milieu du calme des champs, d'une vie laborieuse. La mort est venue briser tout projet. Né en 1832 à Lille, Le Fort gravit pas à pas l'échelon des places qui conduisent, par la voie des concours, à la position enviée qu'il occupait depuis plusieurs années. Au sortir de l'internat, survient la guerre d'Italie : Le Fort part à l'armée comme aide-major. Sa thèse passée, il parcourt les universités d'Europe, visite les hôpitaux et jette un des premiers le cri d'appel contre l'insuffisance de notre organisation hospitalière. Quelques années plus tard, alors qu'il était agrégé et chirurgien des hôpitaux, l'Assistance publique lui confia le soin d'étudier les divers services de l'étranger. C'est de ces visites et de ces inspections, que Le Fort tira les documents d'un de ses plus importants travaux sur la mortalité des femmes en couches, et les maladies puerpérales. Après la guerre de 1870 il fut nommé professeur à la Faculté, et l'année dernière, il avait été choisi par ses collègues pour présider l'Académie en 1894. Le Fort avait épousé la fille de Malgaigne; sa fille est unie au Dr Lejars, un de nos jeunes et distingués chirurgiens.

CHRONIQUE

Les voleurs de trains en Amérique. — En dépit des protestations de nos confrères du Nouveau-Monde, les attaques de trains sont assez fréquentes dans l'Amérique du Nord, pour que le *Scientific American* du 7 octobre courant (page 226) ait cru devoir accorder l'hospitalité de ses colonnes à des propositions suggérées par un de ses correspondants, en vue de protéger les trains contre les voleurs. Ce correspondant propose l'emploi de l'électricité, comme auxiliaire des Winchester et des mitrailleuses dans la protection des locomotives et des voitures express contre les voleurs de trains. Tout en reconnaissant que l'idée mérite d'attirer l'attention des inventeurs électriciens, notre confrère fait judicieusement observer qu'une telle invention, pour être parfaite, devrait mettre le courant sous un contrôle suffisant pour éviter de tuer ou de blesser les amis, au même titre et avec la même gravité que les bandits. Il propose aussi d'employer l'eau chaude de la locomotive pour protéger le mécanicien, le chauffeur, le conducteur du train et le préposé du fourgon à bagages : l'eau chaude devant servir à ménager un chaud accueil (*sic*) aux voleurs de trains. Pour que notre confrère soit aussi disposé à indiquer des remèdes, il faut bien croire que le mal existe et que les voleurs de

trains ne sont pas un mythe, un simple produit de l'imagination européenne.

Le commerce de l'horlogerie au Japon. — Dans leur amour pour la civilisation occidentale, les Japonais se sont pris de passion pour les montres et les pendules, et l'Europe leur fournit chaque année une assez forte somme d'objets d'horlogerie. C'est ainsi qu'en 1892 il a été importé au Japon 89 318 montres valant environ 2 600 000 francs. La Suisse, à elle seule, a fourni 80 447 montres représentant une valeur de 2 160 000 fr.; la part de la France est seulement de 5751 pièces et 125 000 francs; quant à celle des États-Unis, elle n'est que de 2816 montres, mais la valeur en dépasse 156 000 francs. Dans le seul port de Yokohama, il est arrivé 1800 montres en or, 61 000 en argent, 1500 en doublé et 38 650 en métal, nickel, cuivre, etc.

Les cailles en Égypte. — Tout le monde sait que les cailles sont particulièrement abondantes en Égypte, d'où on les exporte en grand nombre en Europe; mais nous trouvons dans un journal maritime un chiffre véritablement typique sur l'importance de ce commerce. Tout dernièrement le vapeur *Gironde*, de la Compagnie des Messageries maritimes, arrivait à Marseille venant d'Alexandrie : il comprenait dans son chargement 150 600 cailles qui ont immédiatement été expédiées sur Paris.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 23 oct. 1893. — Présidence de M. Lacaze-Duthiers.

La pluie artificielle. — M. Baudoin aborde le problème de la pluie artificielle par une voie nouvelle. Il part de ce principe que, dans les nuages, l'eau est maintenue à l'état de gouttelettes sous l'action de l'électricité; il conclut qu'en déchargeant le nuage on peut provoquer la précipitation de ces gouttelettes. M. Baudoin annonce qu'il a effectué plusieurs expériences couronnées de succès, notamment sur un nuage situé à une altitude très élevée. La décharge de la nuée était obtenue à l'aide d'un cerf-volant; mais on conçoit aisément qu'elle serait réalisée bien mieux au moyen d'un ballon. Enfin, il convient de noter une circonstance qui paraît combattre en faveur de la conception de M. Baudoin, c'est que, dans son expérience, la pluie cessait après la rupture des communications électriques.

Le mouvement de la Lune. — M. Tisserand présente le tome III de son traité de mécanique céleste. Ce volume est entièrement consacré à la théorie du mouvement de la Lune, basée sur la seule loi de la gravitation universelle. La difficulté du problème n'avait pas échappé à Newton. M. Tisserand a résumé les résultats acquis, depuis le commencement du dix-huitième siècle, par d'Alembert, Euler, Clairaut, jusqu'à nos jours. Malgré tant d'efforts, une inégalité à longue période (750 ans environ), subsiste encore. Il a été impossible d'en trouver l'explication. Cette inégalité est d'ailleurs très faible, et n'a guère d'importance qu'au point de vue spéculatif.

La synthèse du parfum des violettes. — M. Tiemann, qui a déjà isolé le principe odorant de la vanille, a porté ses recherches sur celui de la violette. En réalité, il a opéré sur l'essence de violettes employée par les parfumeurs et qui provient de la racine d'iris. Il a extrait un corps qui est un acétone et qu'il appelle Ionone. C'est un liquide qui bout à 144°. Enfin il est parvenu à produire cet ionone par voie synthétique en partant de l'acide citrique.

Les bruits du cœur. — M. le Dr Potain s'est appliqué à l'étude des mouvements de la surface du cœur, dans le but de déterminer leur corrélation avec les bruits que révèle l'auscultation. Il a pratiqué dans ce but plus de quatre mille observations au moyen d'appareils enregistreurs qui dessinent le déplacement de la pointe d'un stylet, suivant trois plans fixes, c'est-à-dire qui donnent le déplacement absolu de la pointe dans l'espace. M. Potain conclut qu'il existe un rapport exact entre les mouvements du cœur et les bruits, et par suite que les premiers peuvent aider puissamment à discerner les seconds.

La vitesse de propagation de l'électricité. — M. Blondlot a déterminé expérimentalement la vitesse de propagation d'une perturbation électrique, le long d'un fil. Maxwell avait admis, par suite de considérations théoriques, une vitesse égale à celle de la lumière, c'est-à-dire 300 000 kilomètres par seconde; M. Fizeau avait trouvé directement 177 000 kilomètres; M. Blondlot a obtenu 296 000 kilomètres en opérant sur un fil de 9 kilomètres et 298 000 kilomètres sur un fil beaucoup plus long. L'accord de ces deux résultats est tout à fait remarquable si l'on tient compte des difficultés de l'expérimentation. Enfin, l'auteur explique pour quelle raison M. Fizeau a obtenu un nombre très différent.

Varia. — M. Rayet a composé une notice sur la vie et les travaux d'Abriat. — M. Friedel communique trois notes d'auteurs différents, l'une sur l'action des fluorures sur la levure, la seconde, sur la synthèse de l'érythrite et la troisième, sur la coïncidence des variations du pouvoir rotatoire dans les solutions avec des variations de poids moléculaire. — M. Bigourdan a observé la nouvelle comète découverte la semaine dernière en Amérique par M. Brooks. Cette comète est située dans la Constellation de la Vierge où elle paraît presque immobile; elle est pourvue d'une queue et elle possède l'éclat d'une étoile de neuvième grandeur.

Ch. de Villedeuil.

PHYSIQUE AMUSANTE

LA PRESTIDIGITATION DÉVOILÉE[1]

LA CAISSE MYSTÉRIEUSE

Sur une crédence sont deux carafes : l'une paraît contenir un liquide rouge, l'autre est vide.

Le prestidigitateur, qui vient d'emprunter un mouchoir dans la salle, dit à son servant de placer le mouchoir « dans la carafe qui est sur la crédence » et d'apporter cette carafe sur un guéridon au milieu de la scène. On feint une méprise : le servant a mal interprété l'ordre qui lui avait été donné; au lieu de mettre le mouchoir dans la carafe vide, il l'a introduit dans celle qui contenait du sirop de groseilles; le prestidigitateur, qui paraît navré, en retire, avec un crochet, le mouchoir teint en rouge, qu'il n'ose pas rendre en cet état au monsieur qui le lui a prêté; aussi, séance tenante, il demande de l'eau, relève ses manches et lave dans une assiette le mouchoir qu'il faut ensuite faire sécher. Le servant propose d'employer dans ce but un fer à re-

[1] Suite. — Voy. n° 1056, du 26 août 1893, p. 207.

passer chauffé à la flamme d'une bougie (nous donnons la mise en scène pour ce qu'elle vaut). Ici le physicien, tout en causant, paraît distrait, et, comme il tient d'une main le fer à repasser, de l'autre la bougie, il approche celle-ci trop près de l'assiette; voilà le mouchoir qui prend feu, car une nouvelle bévue a été commise par le servant, qui, au lieu d'eau, a donné de l'alcool pour laver le mouchoir. On étouffe l'incendie sous une seconde assiette renversée sur laquelle avaient été posées deux clefs empruntées, qui tombent à terre, et qui, grâce à l'animation de la scène et à ce que l'attention des spectateurs se porte alors d'un autre côté, sont, à ce moment, échangées contre d'autres de même apparence.

La conclusion de toute cette comédie, c'est qu'il reste sur une assiette un mouchoir en fort mauvais état, qui, d'après le boniment, a l'aspect d'une crêpe mal réussie, et deux clefs. Ces objets sont placés dans un pistolet *tromblon*, formé d'un pistolet de salon ordinaire auquel est adapté une sorte de cornet évasé dans lequel, bien entendu, restent les objets qu'on y a mis; le coup part du canon placé sous ce cornet.

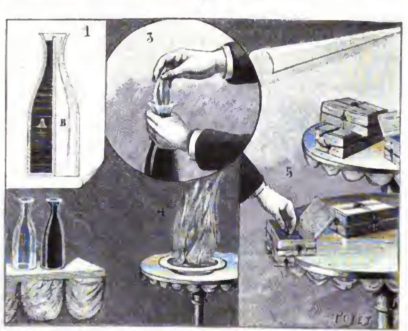


Fig. 1 à 5. — La caisse mystérieuse et le mouchoir brûlé.

Le prestidigitateur vise alors une caisse suspendue depuis le commencement de la séance au milieu de la salle, et décharge son arme : le mouchoir et les clefs doivent maintenant se trouver dans la caisse. Celle-ci est examinée par l'assistance; elle est ficelée et cachetée à la cire sur toutes ses faces; posée sur un guéridon, elle est ouverte : on s'aperçoit qu'elle renferme une seconde caisse; dans celle-ci s'en trouve une troisième; à chaque nouvelle caisse un nouveau guéridon est apporté pour la recevoir. Enfin, la sixième caisse, la dernière, fort petite, également cachetée, est ouverte par un spectateur : elle renferme les deux clefs et le mouchoir auquel sont arrivées tant de fâcheuses aventures, mais qui n'en conserve plus trace : il est repassé et parfumé!

Notre vignette donne l'explication du tour.

La carafe, qui semble contenir un liquide rouge (fig. 1), est divisée intérieurement, par une cloison verticale, en deux compartiments A et B; le premier renferme réellement un liquide coloré dans lequel est immergé un linge semblable à un mouchoir de poche; le compartiment B n'a pas de fond et correspond avec une trappe qui s'ouvre dans la crédence adossée au mur et sur laquelle est posée la carafe; un servant placé de l'autre côté de la cloison du théâtre introduit son bras dans la crédence (fig. 2) et retire du compartiment B le mouchoir qui est aussitôt lavé, repassé, parfumé.

Notre figure 3 montre le prestidigitateur sortant du compartiment A de la carafe, le linge placé là d'avance et que les spectateurs prennent pour le mouchoir; on voit flamber ce même linge dans la figure 4.

Quant à la caisse suspendue au milieu de la salle, elle ne renferme que des boîtes vides. La plus petite, où l'on trouve le mouchoir et les clefs, a été préparée et cachetée dans la coulisse; elle est apportée sur la scène avec le dernier guéridon auquel elle est suspendue par derrière quand il n'a pas une trappe disposée spécialement pour la recevoir; enfin, au lieu d'être tirée de la cinquième caisse, elle est prise derrière celle-ci; à la distance où sont les spectateurs ils ne peuvent guère se rendre compte de la chose, et ils y songent d'autant moins qu'ils ont vu eux-mêmes les caisses précédentes sortir réellement les unes des autres.

Terminons en rendant un service à ceux de messieurs les prestidigitateurs qui se fâchent si maladroitement quand on dévoile leurs trucs; notre figure 5 leur enseignera un moyen de compléter l'illusion produite. La cinquième boîte n'a pas de fond; pour en briser les liens on l'avance sur le bord postérieur de la table, et, de la main gauche, on y introduit, par-dessous, la petite boîte où sont le mouchoir et les clefs; on la ramène aussitôt vivement sur le milieu du guéridon, on enlève le couvercle, puis on en fait sortir la petite boîte, très lentement, pour que les spectateurs puissent bien constater qu'elle sort réellement de la précédente, et qu'elle ne passe point par derrière; qu'elle ne sort pas non plus de l'habit du physicien qui serait allé la prendre sur une des trappes qui garnissent la scène.

— A suivre. —

MAGUS.

Le Propriétaire-Gérant : G. TISSANDIER

Paris. — Imprimerie Lahure, rue de Fleurus, 9.

TRAVAUX DES ÉGOUTS DE PARIS

LA POSE DU SIPHON D'HERBLAY

L'Administration met à exécution, en ce moment, avec une grande activité, la réalisation du programme d'assainissement de la Ville de Paris par l'application du *Tout à l'égout*. Après de longues études sur les divers systèmes, études que *La Nature* a résumées en leur temps, c'est, on le sait, le système préconisé par feu M. Durand-Claye qui a finalement triomphé. Il consiste à épurer les eaux d'égout par l'action d'un sol perméable combinée avec la végétation. Les eaux d'égout commencent par se filtrer complètement en traversant les couches superficielles du sol; puis les matières organiques dissoutes descendent à travers les couches du sous-sol où elles se trouvent en contact intime avec l'oxygène de l'air, lequel remplit les interstices entre les molécules solides.



Fig. 1. — Les palées en charpente établies dans la Seine pour l'immersion du siphon d'Herblay. (D'après une photographie.)

C'est à Gennevilliers, près de Paris, que les premières expériences ont été faites et poursuivies sur une échelle assez vaste. On y a constaté que 1 gramme d'eau d'égout renferme 20 000 microgermes, alors que ce même gramme d'eau, sortant des drains des terrains d'irrigation, n'en renferme plus que 12. Ce résultat encourageant a servi de base à la généralisation du système qui s'opère en ce moment.



Fig. 2. — L'immersion du siphon d'Herblay dans la Seine en octobre 1893. (D'après une photographie.)

Les terrains de la presqu'île de Gennevilliers comprennent 800 hectares de superficie irrigable et absorbante; ils reçoivent et épurent, à l'heure actuelle, 150 000 mètres cubes d'eau par jour, c'est-à-dire un peu plus du tiers de la production de la Ville de Paris qui est de 420 000 mètres cubes d'eau par jour environ. Les 270 000 mètres cubes d'excédent sont jetés à la Seine et ce chiffre ne peut que s'accroître.

Il a donc fallu chercher, aux environs de la capitale, de nouveaux terrains absorbants; on les a trouvés, après une enquête géologique et agricole approfondie, à Achères, à Méry-sur-Oise et à Meulan.

Les terrains absorbants d'Achères ont une surface de 800 hectares environ. Il s'agissait tout d'abord d'y refouler les 270 000 mètres d'eau d'égout que la presqu'île de Gennevilliers ne peut absorber. A cet effet, on construit, en ce moment, une usine élévatoire comportant quatre machines d'une puissance totale de 1000 chevaux-vapeur, laquelle sera ultérieurement doublée lorsqu'il s'agira des irrigations de Méry-sur-Oise et de Meulan.

L'eau d'égout, élevée à 5 mètres de hauteur, sera refoulée dans un premier siphon passant à Asnières sous le lit de la Seine, à l'issue duquel un aqueduc la conduira jusqu'à l'usine de relais de Colombes, près de Paris. Là, une usine comportant vingt-quatre machines et développant une puissance de 6000 chevaux-vapeur, élèvera les eaux jusqu'au sommet de la côte d'Argenteuil, à 42 mètres; elles s'y déverseront dans deux conduites de 1m,80 de

diamètre, traversant la Seine, à Argenteuil, sur un pont-aqueduc. A partir d'Argenteuil, les eaux d'égout descendront, par simple différence de niveau, dans une galerie de 3 mètres de diamètre calculée pour débiter le double de la production actuelle de Paris en eaux-vannes. C'est sur cette galerie que se branche la dérivation destinée à fertiliser la plaine d'Achères. Elle franchit la Seine à Herblay, au moyen d'un siphon dont nous allons décrire la construction et la pose. Ce siphon, pour lequel ont été construites au préalable des palées en charpente (fig. 1), a été immergé dans la première semaine d'octobre.

Il comporte deux tubes en tôle de 18 millimètres d'épaisseur distants extérieurement de 50 centimètres et réunis de 3 en 3 mètres par des entretoises (fig. 2). Chaque tube se compose de deux parties obliques et d'une partie droite de 160 mètres de longueur : la longueur totale, entre perpendiculaires, du siphon ainsi constitué, est de 202^m,60.

Un siphon complet, ainsi construit, pèse environ 250 tonnes et la mise en place n'en est point aisée. Il fallait la réaliser dans un intervalle de chômage de la navigation de trois jours seulement. M. l'Ingénieur Launay y est parvenu, avec le concours dévoué de M. Grelier, conducteur, et de MM. Le Blanc et Marcadet, entrepreneurs.

Nos ingénieurs avaient, à la vérité, quelques exemples antérieurs analogues. Un des plus connus est le siphon de l'île Saint-Louis, posé en septembre 1890, et qui évacue dans le grand collecteur de la rive droite de la Seine les eaux d'égout de la rive gauche, lesquelles, auparavant, étaient jetées dans le fleuve par neuf décharges s'ouvrant dans les deux bras qui enserrent l'île. Le siphon de l'île Saint-Louis n'avait que 105 mètres de longueur développée. Néanmoins, sa pose a fourni d'utiles indications pour l'exécution de ce travail tout spécial.

La pose du siphon d'Herblay s'est faite dans une fouille transversale de 4 mètres de largeur, creusée à la drague dans le lit de la Seine et soigneusement nivelée avec du béton; le siphon y est descendu, puis la fouille est elle-même recouverte de béton, de façon à ce que rien ne vienne interrompre la navigation, très active, qui passe au-dessus.

Chaque branche du siphon est composée de manchons en tôle reliés et rivés bout à bout, d'abord par groupe de quatre à l'usine même, puis les uns aux autres sur le chantier.

Avant l'opération, l'ensemble des tubes reposait sur neuf palées en charpente plantées parallèlement à la berge : les deux extrémités étant bien bouchées par des tampons, on constitue ainsi un véritable flotteur qu'il suffit de laisser glisser à l'eau, comme on lance un navire en le soulevant avec des crics.

Les tubes étant à flot, on les amène au travers du fleuve bien exactement dans la direction transversale de la fouille préalablement repérée; puis on les saisit entre trois cadres en charpente formant glissières et destinés à les guider jusqu'au fond. L'enfoncement se produit en chargeant les deux siphons de rails posés sur les entretoises qui réunissent les deux tubes. Ces rails sont retirés par des plongeurs après la terminaison de l'opération.

Ce n'est qu'après la pose qu'on laisse l'eau pénétrer dans les tubes : son introduction suffirait, à la vérité, à les faire couler à fond, mais il pourrait se produire des remous et des déplacements latéraux qui nuiraient à la précision de l'opération.

Avant la pose, et alors que le siphon est encore hors de l'eau sur son chantier, on l'essaye, tout d'abord, à la pression de six atmosphères pour s'assurer qu'il ne présente aucune fuite ni défaut.

Tel est le bref résumé de cette opération, dont notre dessin (fig. 2) représente l'aspect général. Ce n'est pas faire un éloge banal aux ingénieurs qui l'ont effectuée que de les féliciter de la ponctualité avec laquelle elle a été accomplie. En dehors des difficultés techniques élucidées, ainsi que nous l'avons dit, par des exemples antérieurs, la difficulté principale consistait, en effet, à n'entraver la navigation que pendant le temps strictement nécessaire : c'est ce qui a été réalisé avec une perfection tout à fait remarquable et qui mérite d'être signalée dans l'historique des Travaux publics. MAX DE NANSOUTY.

L'ATMOSPHÈRE DES ASTRES

ET LA THÉORIE CINÉTIQUE DES GAZ

La théorie émise par sir Robert Ball[1] pour expliquer l'absence d'atmosphère sur la Lune a attiré à son auteur une critique assez vive parue récemment dans le *Moniteur industriel*. Il paraît exister à ce sujet un certain malentendu qu'il conviendrait de dissiper; je tiendrais d'autant plus à le faire que j'avais développé une théorie identique à celle de sir Robert, moins pour expliquer la déperdition de l'atmosphère lunaire que pour rendre compte de la conservation de l'air autour de notre globe. L'idée m'en était venue en réfléchissant à une opinion récemment émise, ou tout au moins soutenue par M. W. de Fonvielle, d'après laquelle l'atmosphère terrestre serait sans cesse reformée par des pluies d'oxygène et d'azote liquéfiés par les froids des limites de l'atmosphère. Cette théorie ne me paraît pas soutenir l'examen, tandis qu'il ne me semble pas exister d'objections insurmontables à la théorie cinétique. Celle-ci a été émise en 1878 déjà par MM. S. Tolver Preston et Johnston Stoney; elle a fait l'objet d'une discussion lors de la dernière réunion de l'Association britannique.

Les gaz n'obéissent approximativement aux lois de Mariotte et de Gay-Lussac qu'entre certaines limites de pression. Lorsque leur densité devient très faible, ces lois cessent de les régir, et on ne peut se dispenser d'envisager les molécules individuelles comme des corpuscules doués d'un mouvement propre; c'est ce que nous enseignent les expériences de Crookes. Suivant la théorie cinétique des gaz, les molécules sont douées d'une vitesse de translation qui varie d'un gaz à l'autre; elle augmente proportionnellement à la racine carrée de la température absolue, et en raison inverse de la racine carrée de la masse moléculaire. Aux températures ordinaires, la vitesse moyenne d'une molécule d'air est d'environ 500 mètres

[1] Voy. n° 1050, du 16 septembre 1893, p. 243.

par seconde; mais les vitesses diffèrent beaucoup d'une molécule à l'autre.

Considérons une planète de rayon R, et à la surface de laquelle l'accélération de la pesanteur soit égale à g. L'effort qui s'exerce sur une masse m à une distance r du centre ($r > R$) est $mg\frac{R^2}{r^2}$, et le travail total, abstraction faite du signe, qui s'exerce lorsque la masse m monte de la surface de la planète à la hauteur r_1 est : $mg\,R^2\left(\frac{1}{R}-\frac{1}{r_1}\right)$. Supposons que la masse m s'éloigne verticalement avec une vitesse initiale v. Elle atteindra la distance r_1 du centre si son énergie cinétique est égale au travail produit; la condition sera

$$\frac{mv^2}{2} = mgR^2\left(\frac{1}{R}-\frac{1}{r_1}\right),$$

d'où

$$\frac{r_1}{R} = \frac{2gR}{2gR - v^2}.$$

En prenant pour unités le mètre et la seconde, on aura en nombres ronds pour le cas de la Terre :

$$\frac{r_1}{R} = \frac{19{,}6.6366000}{19{,}6.6366000 - v^2}.$$

Cette formule nous permet de calculer, pour diverses valeurs de v, les nombres correspondants de $\frac{r_1}{R}$, portés avec $r_1 - R$ dans le tableau ci-dessous :

v km par seconde.	$\frac{r_1}{R}$	$r_1 - R$ en km.
1	1,0081	52
2	1,0331	211
3	1,0778	495
4	1,1472	937
5	1,2508	1597
6	1,4059	2584
7	1,6473	4121
8	2,0545	6712
9	2,8535	11800
10	5,0486	25773
11,17	∞	∞

Nous voyons qu'un projectile possédant une vitesse de 11 170 mètres par seconde s'éloignerait indéfiniment de la Terre; avec une vitesse plus faible, il y retomberait, en supposant notre globe isolé dans l'espace.

Pour la Lune, le produit gR est vingt-deux fois plus faible que pour la Terre; la vitesse critique sera 4,7 fois moindre, soit d'environ 2400 mètres par seconde seulement. Pour Jupiter et le Soleil, les produits gR sont respectivement 24 et 3000 fois plus grands que sur Terre; les vitesses critiques correspondantes sont donc d'environ 55 et 614 kilomètres par seconde.

Revenons à la molécule gazeuse. A la température de la glace fondante, la vitesse moyenne d'une molécule est respectivement de 1843, 492 et 461 mètres par seconde pour l'hydrogène, l'azote et l'oxygène; cette vitesse varie, avons-nous dit, comme la racine carrée de la température absolue; nous pouvons donc établir le tableau suivant :

Températures.	Vitesse moyenne de la molécule de H (en kilomètres par seconde)	Az	O
0°	1,84	0,49	0,46
1000	4,05	1,08	1,01
2000	5,34	1,43	1,34
3000	6,45	1,72	1,61
4000	7,19	1,92	1,80

Ces nombres indiquent des vitesses *moyennes;* mais les vitesses vraies varient entre 0 et une valeur très élevée, théoriquement infinie. Cependant, le nombre des molécules dont la vitesse dépasse une valeur donnée, plus grande que la moyenne, diminue très rapidement à mesure que cette valeur augmente; le nombre relatif des molécules dont la vitesse dépasse le double de la moyenne est d'environ 4 pour 100; pour le triple, nous arrivons au dix-millième, et, à partir du quadruple, les nombres sont négligeables.

En nous reportant aux tableaux qui précèdent, nous verrons qu'à la température de la glace fondante, la probabilité qu'une molécule d'azote ou d'oxygène s'échappe de la surface de la Lune est presque infiniment petite. Mais si nous retournons en arrière jusqu'à l'époque reculée où la température de cet astre était de 1000°, il devient évident que son atmosphère devait s'échapper avec une grande rapidité; pour la Terre, au contraire, même en admettant une température de 4000°, nous voyons que l'hydrogène seul était en état de sortir de la sphère d'attraction en quantités appréciables. Le Soleil retient ce gaz même pour une température beaucoup plus élevée.

On a observé sur le Soleil des éruptions qui paraissaient avoir une vitesse supérieure à la vitesse critique calculée plus haut; on pourrait en conclure que notre astre central éprouve des pertes de matière; il ne faut pas perdre de vue cependant que les observations solaires donnent lieu à de nombreuses illusions. CH.-ED. GUILLAUME.

—◇—

LE MARCHÉ DES BÊTES FÉROCES

Le *Bullettino del Naturalista* donne de curieux détails sur le marché des bêtes féroces qui se tient à Hambourg et qui est presque entièrement monopolisé par l'importante maison Karl Hagenbeck. Celui-ci, fils d'un pêcheur, commença sa carrière par de longs voyages; puis, un beau jour, il s'improvisa dompteur, et peu après installa à Hambourg le « Thierpark », où viennent aujourd'hui s'approvisionner les jardins zoologiques et les ménageries du monde entier. Hagenbeck vend, chaque année, de 700 à 800 lions, autant de tigres, 300 à 400 éléphants, plusieurs centaines de panthères, et une grande quantité de crocodiles et de serpents. Les animaux qui coûtent le plus cher sont les éléphants, surtout quand leurs défenses sont bien développées. L'éléphant *Djumbo*, du jardin zoologique de Londres, a été payé 100 000 francs. Un hippopotame femelle, de six ans, vaut 22 500 francs; un rhinocéros, de 10 000 à 15 000 francs.

Les lions, selon leur âge et leur beauté, se payent de 1000 à 10 000 francs. Ceux qui sont nés en Europe sont moins estimés que ceux qui sont pris à l'état sauvage. Ils sont plus perfides et les dompteurs n'aiment guère à les faire travailler. Les plus beaux tigres ne dépassent pas le prix de 5000 francs; la panthère noire vaut 2500 francs, le léopard 800 francs, l'ours blanc 1500 francs et l'ours noir 300 francs. Deux serpents pythons, longs de 7 mètres, ont été vendus 2500 francs; les mêmes serpents, longs seulement de 2 mètres à 2m,50, ne valent plus que 150 francs; un boa de 2 mètres est payé 50 francs environ.

Pour se procurer tous ces animaux, Hagenbeck a une douzaine d'agents répandus par tout le monde, en Afrique, au Brésil, organisant des chasses, des caravanes et reconduisant à la côte les animaux capturés par eux ou achetés aux indigènes. Ils les expédient alors en Europe par le premier bateau qui veut bien se charger de cette turbulente marchandise.

—◇—

LE TECTORIUM

SUCCÉDANÉ DU VERRE A VITRE

Nous avons décrit précédemment la fabrication des *vitres armées*, feuilles de verre dans lesquelles on a incorporé un treillage métallique[1]. On fabrique depuis quelques années un produit de même nature dans lequel le verre est remplacé par une gélatine spéciale bichromatée, insoluble, transparente comme le verre opale, et incorporée dans la toile métallique; notre figure 1 en donne l'aspect. Ce produit, désigné sous le nom de *Tectorium*, prend depuis peu beaucoup de développement. Nous croyons utile de signaler ce curieux succédané du verre à vitres, et de faire valoir ses qualités.

Fig. 1. — Un morceau de *Tectorium*, gélatine bichromatée insoluble incorporée dans une toile métallique. — A, spécimen d'un échantillon. — B, coupe.

En Autriche, en Italie, en Allemagne, en Suisse et en Russie, on l'emploie depuis bien des années comme couverture de serres, marquises, vérandas, toitures de magasins, fenêtres d'usines, etc. Le *Tectorium* réfracte les rayons du soleil, tout en possédant la transparence du verre opale, il est tenace et flexible, se laisse plier sans se casser, ne craint pas la gelée, ne se dissout pas dans l'eau. Il est mauvais conducteur de la chaleur; exposé à l'air, il devient de plus en plus résistant, et s'éclaircit peu à peu au soleil.

En passant une légère couche de couleur à l'huile sur le *Tectorium*, on obtient une imitation de verre peint, difficile à distinguer du verre coloré. Il se coupe facilement avec des ciseaux et l'on peut lui donner la forme que l'on désire. La figure 1 est la reproduction d'un morceau de *Tectorium* coupé aux ciseaux.

Pour bien utiliser le *Tectorium*, il faut le clouer sur les petits bois des fenêtres comme le verre ordinaire; lorsqu'il s'agit de l'employer sur du fer ou de la fonte, il faut d'abord garnir le métal avec de petites lattes en bois et fixer sur ces dernières le *Tectorium* avec des clous (à tête large de préférence) assez éloignés du bord du tissu.

Le *Tectorium* est facile à réparer, en admettant que les avaries ne soient pas par trop grandes : pour les petits trous, on met en place les fils du tissu et on y fait pénétrer une laque spéciale qui est fabriquée à cet effet; si, au contraire, le trou est très grand, il vaut mieux découper le morceau brisé et coller (au moyen de laque épaisse) une pièce de *Tectorium* sur le trou.

Quelques industriels qui emploient avec succès le *Tectorium* affirment que ce produit n'est pas seulement un très curieux succédané du verre; ils disent que son prix peut être considéré comme inférieur, par son emploi multiple, sa longue durée, sa pose facile et sa résistance à la casse. Le *Tectorium* se fabrique par largeur de 1m,20 et par pièce de 7 mètres de longueur. Le mètre carré pèse environ 2kg,300 et coûte 10 francs.

Employé à la couverture des bâtiments, serres, usines, etc., le *Tectorium*, devant résister à la pluie, à la neige, à toutes les intempéries en un mot, doit être solidement fixé et avec soin, aux fers en T qui composent généralement la charpente de ces couvertures. Un des moyens les plus recommandables, pour obtenir un bon résultat, consiste à couper les carreaux ou les bandes 2 centimètres plus grands que l'encadrement sur tous les côtés, et à replier les bords sur eux-mêmes de façon à les doubler.

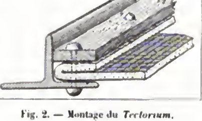


Fig. 2. — Montage du *Tectorium*.

Après avoir percé le fer en T, on met en place le *Tectorium*, sur lequel on pratique des trous en regard de ceux du châssis; appliquant ensuite une petite bande de bois sur le bord doublé, on la fixe en la vissant ou en la rivant, de telle manière que la feuille se trouve solidement serrée entre le bois et le fer (fig. 2).

Un grand nombre de nos lecteurs nous avaient demandé à plusieurs reprises de leur faire connaître le *Tectorium* : nous sommes heureux d'avoir pu les renseigner.

GASTON TISSANDIER.

[1] Voy. n° 1027, du 4 février 1893, p. 157.

LES EAUX MINÉRALES AU MEXIQUE

LES BAINS DU « PEÑON » PRÈS DE MEXICO

C'est une idée faite chez nombre d'Européens que le Mexique est un pays où il n'y a que des maladies à trouver. Le *vomito negro* suivrait là leurs pas constamment; la fièvre jaune et d'autres fléaux les guetteraient partout.... Rien de plus faux. Il est démontré que les altitudes mexicaines, les vastes plateaux de la *Sierra Madre* où se trouvent situées les principales villes du Mexique, réunissent des conditions sanitaires excellentes. C'est là le climat bénin de la zone intertropicale, c'est là le pays éternellement printanier où, sous des ciels resplendissants, le thermomètre ne monte pas en été au-dessus de 29 degrés ni ne descend l'hiver au-dessous de 2 degrés.

En dehors de cela, les habitants des plateaux centraux du Mexique ont dans leur atmosphère un puissant élément d'immunité envers cette grande ennemie de la vie humaine, dite *la tuberculose*.

Cela ne devrait pas être un mystère en France. N'est-ce pas un médecin français bien connu, M. Jourdanet, qui, dans un livre non moins connu[1], a établi et proclamé que l'air des altitudes mexicaines vaut mieux pour les tuberculeux que toutes les lymphes du monde, celle de Koch y comprise.

Plus récemment, dans le Congrès médical de Berlin, les médecins français ont pu entendre le Mémoire écrit en langue française par un professeur de Mexico, M. le Dr Liceaga, sur la béniguité atmosphérique de la Cordillère mexicaine par rapport à la tuberculose. En s'appuyant sur des données statistiques irrécusables, M. Liceaga fit mention spéciale de villes populeuses telles que Zacatecas, Oaxaca, etc., où la tuberculose pulmonaire est inconnue ou extrêmement rare. Il en signala d'autres, parmi lesquelles la capitale du pays, Mexico, où la tuberculose ne se développe que dans une proportion notablement inférieure à celle que l'on observe dans les villes européennes.



Établissement des eaux minérales du Peñon au Mexique. (D'après une photographie.)

En résumé, un fait important se dégage du Mémoire du professeur mexicain : c'est l'heureuse influence de l'air de toutes les villes du plateau central sur les tuberculeux venant de dehors, soit de l'étranger, soit des terres basses du Mexique. Ils s'y trouvent toujours mieux, quand ils ne guérissent pas tout à fait.

Mais le plateau central (*valle de Mexico*) n'est pas seulement une station sanitaire pour les tuberculeux. Il est encore une station balnéaire de premier ordre.

Un chimiste de Paris, M. Louis L'Hôte, recevait, il n'y a pas longtemps, dans son laboratoire, quelques bouteilles qui contenaient de l'eau provenant d'une source thermale mexicaine.

Cette eau fut classée *bicarbonatée mixte*, et l'expert lui trouva une grande analogie avec les eaux de Royat et de Mont-Dore.

Le chimiste était doublement dans le vrai en rapprochant ainsi l'eau mexicaine de celles de l'Auvergne. Elle leur ressemble non pas seulement à cause de ses éléments minéraux, mais parce que sa source d'origine se trouve située dans cette vallée de Mexico où, comme sur le sol auvergnat, tant de vieux volcans se sont éteints.

[1] *Le Mexique et l'Amérique tropicale*, par M. D. Jourdanet, docteur en médecine des Facultés de Paris et de Mexico.

Voici d'ailleurs le résultat de l'analyse de M. L. L'Hôte. Le résidu solide d'un litre a donné :

Carbonate de magnésie. . . .	0gr,4286
Carbonate de soude.	0gr,1854
Carbonate de potasse.	0gr,2945
Carbonate de chaux.	0gr,4039
Sulfate de soude.	0gr,0074
Phosphate de soude.	0gr,0073
Borate de soude.	Traces.
Chlorure de sodium..	0gr,7366
Chlorure de lithium.	0gr,0060
Silice.	0gr,1522
Alumine.	0gr,0012
Oxyde de fer.	0gr,0009
Matière organique.	Traces.
Total exprimant le résidu solide par litre.	2gr,2160

C'est à quatre kilomètres de la ville de Mexico que jaillissent les eaux de *la source du Peñon*. Tout près d'elle on voit la petite montagne rocheuse *el Cerro del Peñon* qui lui a donné son nom. De l'autre côté, au pied de la montagne, le lac de Texcoco étend sa nappe tranquille et polie comme une glace, tandis que les coupoles de Mexico étincellent dans le lointain et que les grands volcans blanchis, le Popocatepetl, l'Ixtacihuatl émaillent le ciel tout bleu de leurs crêtes de neige.

Dans ce milieu splendide sortent du sol, bouillonnantes, les eaux thermales du Peñon. Elles étaient bien connues des anciens Aztèques, ce peuple primitif de l'Anahuac qui brodait une légende sur chaque merveille terrestre. Il en fit une au sujet des eaux thermales du Peñon, d'après laquelle une source thermale naquit dans l'endroit même où un guerrier célèbre tomba, mortellement blessé, dans une bataille.

Cette origine surnaturelle répondait aux vertus curatives que ces peuples primitifs attribuaient aux eaux du Peñon. Ils s'en servirent en potions et en frictions contre leurs souffrances. Après les conquérants espagnols, ils y fondèrent des piscines, des fontaines, et par des excavations et des puits artésiens d'autres sources furent créées à côté de la première. Mais ce furent de bien pauvres installations, celles que les Espagnols laissèrent en héritage aux Mexicains de ce siècle. Il fallait tout l'esprit d'entreprise nouvellement développé au Mexique pour y faire naître un bel établissement thermal qui répondit aux exigences modernes de l'hydrothérapie.

Le monument est actuellement édifié grâce à l'initiative d'un éminent homme d'État mexicain, M. Manuel Romero Rubio. C'est une grande construction à deux étages où l'on trouve, à côté des salles et cabinets balnéaires, autant de chambres confortables, buffet, restaurant, salon de société, salles de billard et de lecture, en somme, toutes les dépendances réunies d'un établissement balnéaire et d'un casino européen. Des galeries brillamment décorées dans le style aztèque, des baignoires noyées dans une douce pénombre, des piscines et sudatoriums construits et ornés dans un goût classique inspiré par le souvenir des thermes de Pompéi et de Rome, voilà ce que donne au visiteur un coup d'œil d'ensemble.

Au centre d'une de ses galeries se trouve une grande fontaine, à eaux minérales potables. Elle est couronnée par une idole gigantesque, copie assez fidèle d'un de ces monolithes aztèques que les fouilleurs font surgir de temps à autre du sol de l'Anahuac.

Nous publions une gravure d'après une photographie donnant l'aspect de l'établissement des bains mexicains du Peñon. QUEVEDO.

CULTURE DE LA COCA

Depuis que l'alcaloïde de la Coca (*Erythroxylon Coca*) a été isolé et que la science médicale a commencé à utiliser sa merveilleuse action anesthésique sur les muqueuses, la demande de la précieuse substance a considérablement augmenté. Aussi, la culture de l'arbuste s'étend-elle rapidement sur un nombre considérable de degrés de latitude, le long de la grande chaîne des Andes, depuis la Nouvelle-Grenade jusqu'à la Bolivie.

Le véritable indigénat de l'*E. Coca* n'était pas très bien établi, jusqu'à ce que M. Alph. de Candolle eût entrepris d'apporter un peu de lumière dans cette obscurité. En effet, l'arbuste ayant été cultivé au Pérou depuis les Incas et peut-etre dans des temps plus reculés, il était difficile aux voyageurs d'affirmer que les échantillons, en apparence sauvages, qu'ils rencontraient, n'étaient pas échappés des anciennes cultures. Dans son livre sur l'*Origine des plantes cultivées*, M. A. de Candolle montre que la Coca est indigène de la Nouvelle-Grenade et du Pérou. Nous avons eu nous-mêmes la bonne fortune de la rencontrer dans la vallée du Cauca, en 1876, sur plusieurs points qui permettent de la considérer comme spontanée, et nos échantillons d'herbier, examinés par M. A. de Candolle lui-même, ne laissent aucun doute sur l'authenticité de l'espèce.

La méthode généralement employée, depuis que l'on se renet, dans les Cordillères, à exploiter la Coca, ne diffère pas sensiblement des anciens procédés. C'est entre 1000 et 2000 mètres au-dessus du niveau de la mer qu'est fixée l'altitude où la culture de l'arbuste se fait avec le plus de succès, bien qu'il soit originaire de la « terre chaude » (*tierra caliente*). Au Pérou, on le cultive sur d'étroites terrasses bien exposées, sur les flancs d'étroites et profondes vallées nommées *Yungas*.

La multiplication se fait par graines, que l'on sème au mois d'août dans de petites caisses ou en planches de terre meuble. L'été suivant, on met les jeunes plants en place sur les terrasses, en les espaçant de mètre en mètre. On a soin de bien choisir une exposition en plein soleil et de donner les soins ordinaires de binage et de sarclage. Le sol a été préalablement défoncé avec soin, mais on n'emploie pas d'engrais, et, lorsque les arbustes sont épuisés, on les remplace par d'autres. Suivant la fertilité du sol, les arbustes atteignent une hauteur normale de 1 à 2 mètres, bien inférieure à celle qu'ils ont à l'état sauvage, mais on ne les tient ainsi à une hauteur restreinte que pour faciliter la récolte des feuilles.

Cette récolte se fait au moyen de femmes, qui procèdent à la cueillette trois fois par an, au commencement de janvier, à la Saint-Jean et à la Toussaint. On enlève toutes les feuilles une à une, à l'exception de celles qui sont tout à fait au sommet des rameaux. Les meilleures sont d'un vert foncé, bien marquées par les deux sillons

longitudinaux qui existent sur le limbe de chaque côté de la nervure médiane et qui distinguent la vraie Coca des autres espèces du genre *Erythroxylon*. Des Indiennes de la Cordillère et des enfants sont chargés de cette cueillette. De temps en temps, des hommes vont vider les tabliers des cueilleurs, et portent les feuilles dans une cour, où ils les répandent sur une aire de pierres ou d'ardoises finement jointoyées et présentant une surface unie, exposée en plein soleil. C'est là que l'on fait sécher les feuilles, en les répandant en couches légères et les retournant de temps à autre avec un râteau. Trois ou quatre heures suffisent pour cette dessiccation. On fait grande attention à ne pas procéder à la récolte et au séchage par des temps brumeux et humides, qui sont préjudiciables à la qualité de la marchandise.

Quand le séchage est terminé, les feuilles sont comprimées dans des presses en bois, comme des paquets de tabac et forment des balles de 25 livres, qui sont alors réunies deux par deux et enveloppées de gaines de Bananier, constituant ainsi un ballot nommé *tambor*. Sous cette forme, les ballots sont expédiés à la côte, soit à dos d'homme, soit sur des mules quand les chemins sont praticables. Si le transport a lieu dans la saison pluvieuse, il est préférable d'envelopper les charges dans des *encerados*, sorte de toile goudronnée, usitée dans une grande partie des Andes pour l'expédition lointaine des marchandises.

C'est sous cette forme que la Coca arrive en Europe pour être livrée au commerce[1]. Ed. André.

MOUVEMENTS DE LA MER

Voici les curieuses observations que M. Nicol a transmises, de Bonifacio, à M. de Jonquières, de l'Académie des sciences : « Le 23 septembre, vers 9h30m du soir, nous revenions d'une promenade sur la route d'Ajaccio ; en arrivant derrière l'*Hamelin*, au fond du port, nous remarquâmes que la mer était extrêmement basse. Continuant notre route pour rentrer à bord, nous fûmes extraordinairement surpris de voir que 300 mètres plus loin, au petit môle où était accosté le torpilleur 134, la mer était au contraire très haute et couvrait en partie le quai qu'elle avait envahi ; il ne s'est pas écoulé plus de quatre minutes entre ces deux observations. Continuant notre route vers l'ouest, notre stupéfaction fut encore plus grande en voyant que, 150 mètres plus loin, derrière le torpilleur 126, la mer était basse, moins de deux minutes après la deuxième observation. Revenant au petit môle, nous y trouvâmes encore la mer basse, à 0m,55 au-dessous de la bordure du quai ; nous stationnions en cet endroit depuis deux minutes, quand la mer se mit à monter rapidement et envahit de nouveau le quai ; elle resta étale pendant une minute, puis redescendit à 0m,45 au-dessous de la bordure du quai, en moins de deux ou trois minutes. Tous ces mouvements se sont accomplis sans houle apparente et sans qu'aucune lame déferlât sur la berge ; c'était comme un soulèvement uniforme de toute la masse d'eau contenue dans le port. »

L'ENTREPOT D'ALCOOLS A MOSCOU

L'Entrepôt général d'alcools à Moscou est une installation nouvelle qui a été construite aux frais du Gouvernement russe en vertu de la loi du 4 juin 1890. Son inauguration a eu lieu depuis un peu plus d'un an. Cet établissement offre, sous tous les rapports, une innovation considérable dans l'industrie et le commerce des alcools en Russie, et la construction en a été d'autant plus difficile, qu'il n'existait point de modèles d'entrepôts de ce genre dans aucun pays de l'Europe, ni même en Amérique, les entrepôts établis dans ces pays différant essentiellement de celui de Moscou, tant par leur mode de construction que par le caractère de leurs opérations. Le trait principal qui distingue l'Entrepôt général de Moscou de ceux des autres pays, consiste en ce que ces derniers emmagasinent les alcools dans les futailles mêmes des fabricants, sans mélanger leurs produits, tandis que l'Entrepôt de Moscou conserve la plupart des alcools après avoir mélangé les produits des différents distillateurs conformément à leur degré de richesse alcoolique.

Les considérations principales qui ont suggéré au Gouvernement russe la promulgation de la loi du 4 juin 1890, datent du temps des enquêtes sur les conditions de l'industrie d'alcool que le Ministère des finances a entreprises en vue d'encourager les petites distilleries agricoles. Lors de l'élaboration dans une Commission spéciale en 1889, des mesures tendant au développement des distilleries agricoles, il fut beaucoup question des inconvénients qui résultent pour les fabricants d'alcool, et surtout pour les petits industriels opérant avec des capitaux modérés, de la nécessité où ils se trouvent de conserver l'alcool distillé dans les magasins de leurs usines pour attendre une hausse favorable des prix sur le marché. Or, d'après les règlements sur les spiritueux, le chargement de l'impôt est fait sur la quantité d'alcool distillé, sans aucune déduction pour les pertes et autres déchets auxquels sont sujets les alcools dans les magasins des usines. Les fabricants se voient ainsi forcés, ou de garder leurs produits dans leurs magasins en subissant les pertes mentionnées, et cela d'autant plus sensibles en proportion du temps qu'ils gardent l'alcool chez eux ; ou, souvent aussi, afin d'éviter ces inconvénients onéreux, de vendre l'alcool distillé sans délai, le réalisant à très bas prix. C'est principalement par suite de ces causes que fut alors proposé l'établissement, aux frais de l'État, d'entrepôts généraux d'alcools, destinés à recevoir et conserver les produits des industriels jusqu'au moment de leur vente à raison d'un prix modéré pour leur conservation et avec affranchissement de l'impôt redevable pour le liquide évaporé ou perdu ; ce système devait présenter encore cet avantage, que le possesseur de l'alcool emmagasiné serait exempt de l'obligation d'un cautionnement, exigé par la loi pour tout alcool gardé dans les entrepôts privés.

Le Gouvernement assigna pour la construction de cet établissement une somme de 300 000 roubles. Le choix de la ville de Moscou s'explique par sa position centrale et sa grande importance dans le

[1] D'après la *Revue horticole*.

commerce des boissons. Les dimensions de l'Entrepôt ont été fixées conformément à la quantité d'alcools qui circule en tout temps sur le marché de Moscou; d'après les données relevées à ce sujet par le Ministère des finances, la quantité d'alcools dans les différents magasins privés de la ville au premier de chaque mois était évaluée à 200 000 védros (24 600 hectolitres); mais, comme l'on pouvait s'attendre à ce que la construction de l'Entrepôt général de l'État attirerait dans cette ville de nouvelles quantités de produits des régions voisines, la capacité des réservoirs de l'Entrepôt a été fixée à 300 000 védros (36 900 hectolitres).

L'emplacement pour la construction de l'Entrepôt général a été choisi par le Ministère des finances loin du centre de la ville, près de la ligne du chemin de fer de Moscou-Koursk, dont une branche de la voie s'avance le long des limites du terrain occupé par l'établissement. Ce dernier est formé par les édifices suivants :

Le bâtiment des citernes, construit en briques et couvert d'un toit en tôle, supporté par une ferme en fer, contient huit citernes, dont quatre ont une capacité de 50 000 védros (6150 hectolitres) et quatre de 25 000 védros (3075 hectolitres) chacune. Les citernes sont de systèmes différents, en vue de pouvoir déterminer à l'avenir le meilleur mode d'installation de cette sorte de réservoirs en général. Notre



Fig. 1. — Grands récipients métalliques du nouvel Entrepôt d'alcools à Moscou. (D'après une photographie.)

figure 1 représente l'ensemble des grands réservoirs métalliques qui constituent l'une des installations les plus importantes. Lors de la construction des citernes, toutes les mesures tendant à les rendre aussi solides que possible et propres à résister à tous les accidents, ont été rigoureusement observées.

Le magasin pour la conservation des alcools en futailles est construit en briques, à un étage avec des voûtes, et se divise en quatre compartiments, dont chacun peut contenir 105 tonneaux (fig. 2). Ce magasin est joint immédiatement à la plate-forme du chemin de fer et les futailles d'alcool qui lui sont destinées, sont roulées tout droit de la plate-forme au sol de ses portes d'entrée à l'aide d'un mécanisme spécial.

Le bâtiment où s'effectuent le chargement et le déchargement de l'alcool est situé le long de la plate-forme de la voie ferrée; le centre du bâtiment que représente en coupe notre figure 3, a deux étages et renferme : six jauges en fer pour l'alcool, trois pompes à vapeur pour passer l'alcool dans les citernes et, sous ces pompes, deux réservoirs métalliques qui reçoivent l'alcool après son passage par les jauges, d'où il est ensuite pompé dans les citernes. Des deux côtés de la partie centrale du bâtiment, s'allongent, en forme d'ailes, des bâtiments à deux étages, destinés à la réception des futailles d'alcool. Au moyen de siphons en caoutchouc, on fait écouler l'alcool dans des tuyaux en fonte qui viennent aboutir à deux grands réservoirs situés dans des constructions voisines. Les appareils décrits fonctionnent de telle manière que dans la durée de

douze heures de travail il peut être reçu à l'Entrepôt et versé dans les citernes jusqu'à 20 000 védros (2460 hectolitres) d'alcool. La sortie de l'alcool de l'Entrepôt s'effectue dans ce même bâtiment : au centre, sont établies six jauges en fer, qui sont réunies avec les citernes par deux tuyaux en fer.



Fig. 2. — Magasin pour la conservation des alcools en futailles, dans le nouvel Entrepôt d'alcools à Moscou. (D'après une photographie.)



Fig. 3. — Station d'arrivée des alcools. Jauges métalliques et pompes à vapeur.

Pour compléter la description extérieure de l'Entrepôt, il est à remarquer que la maison où se trouvent le comptoir de l'établissement, la bourse et les logements des employés et des travailleurs, est parfaitement adaptée à sa destination ; les pièces en sont commodes et spacieuses.

Le comptoir de l'établissement, le bâtiment des citernes, celui des machines et la construction pour

la réception des alcools sont réunis par des fils téléphoniques, qui communiquent à leur tour avec le système des téléphones de la ville; en outre, les principaux bâtiments de l'établissement sont éclairés à l'électricité.

Quelques chiffres suffisent pour montrer le caractère des opérations de l'Entrepôt à partir du 12 février 1892, lorsque la direction de l'Entrepôt fut autorisée à procéder à ses opérations : depuis cette date, jusqu'au 1er février 1893, l'Entrepôt a reçu 216 775ved,53 (26 663 hectolitres) d'alcool absolu, la quantité d'alcool sorti de l'établissement dans la même période égalant 137 731ved,13 (16 940 hectolitres). A la date du 1er février 1893, l'Entrepôt contenait 65 560ved,80 (8063 hectolitres) d'alcool absolu.

Lors du Congrès des fabricants et des commerçants d'alcool qui eut lieu à Moscou en 1892, ces derniers ont adressé au Gouvernement la demande d'autoriser la construction d'autres entrepôts généraux de l'État dans les principaux centres du commerce des alcools, afin de ne point priver la majeure partie des industriels du pays des avantages dont jouissent ceux des dix-huit gouvernements pour lesquels a été établi l'Entrepôt de Moscou. Le Gouvernement a déjà décidé la construction d'autres entrepôts généraux à Rostoff et Kharkoff.

S. Zabiello.

Moscou, juillet 1893.

LES PLANTES FOURRAGÈRES

ROBINIER. — FAUX-ACACIA. — AJONC. — ANTHYLLIDE.

La saison exceptionnelle que nous venons de traverser et qui a fait augmenter le prix des fourrages et de la litière dans des proportions extraordinaires donne un intérêt particulier aux questions agricoles qui tendent à remédier dans l'avenir à de semblables calamités.

Il faut que des circonstances fâcheuses surgissent, comme la sécheresse implacable que nous avons subie pendant de longs mois, pour qu'elles éveillent les préoccupations des agriculteurs et des éleveurs qui, plus que tous autres, ont eu à souffrir des cruelles atteintes de ce désastre. On met en œuvre dans ces moments difficiles toutes les ressources dont on dispose, et de ces efforts naissent parfois des méthodes nouvelles ou des pratiques trop négligées. La culture de la vigne aurait-elle pris un essor aussi grand si le phylloxéra n'avait fait son apparition? L'Algérie serait-elle devenue aussi rapidement un pays vinicole sans ce fléau qui a ruiné tant de propriétaires du Midi de l'Europe? Ce sont des calamités de la sorte qui enseignent aux populations qu'elles peuvent tirer un parti utile de tels végétaux restés dans l'oubli ou de tels sols considérés jusqu'alors comme improductifs.

En ce qui concerne la production fourragère, on n'était guère habitué à chercher ailleurs que parmi les plantes qui font d'ordinaire la richesse de nos prairies, d'autres ressources même en temps de disette. Néanmoins, beaucoup d'essais ont été faits, mais ils sont restés le plus souvent à l'état d'expériences sans application étendue. On trouve la liste d'un grand nombre d'espèces dans les manuels d'agriculture et notamment dans les excellents ouvrages de M. Heuzé et dans les articles nombreux du maître que nous venons de perdre, M. Lecouteux.

Les journaux ont beaucoup parlé de l'emploi des feuilles d'arbres comme fourrage, ces temps derniers. De nombreuses publications ont remis en lumière cette ancienne théorie. M. Girard a traité le sujet avec une grande compétence et M. Muntz a proposé l'usage des feuilles de vigne. Celles-ci, en effet, « constituent un fourrage assez riche en matières alimentaires ». On a même préconisé les brindilles d'arbres et en ce moment on s'occupe activement d'en faire l'expérience[1].

Cependant les feuilles d'arbres, en tant que fourrage, ne seront jamais qu'un appoint pendant les périodes difficiles à franchir. Depuis les temps les plus reculés, les feuilles d'arbres sont données aux bestiaux, mais plus particulièrement aux moutons et aux chèvres, sans en excepter toutefois les autres aliments donnés soit à l'étable ou à la bergerie. Dans les régions de la France où les lots de terre sont séparés par des haies formées d'arbres et d'arbrisseaux, les riverains laissent manger à leurs bêtes ou recueillent à la main les feuilles des rameaux qu'ils peuvent atteindre. Mais il y a un obstacle assez sérieux dans la pratique pour que l'emploi des feuilles devienne général, c'est la difficulté de les recueillir lorsqu'elles sont hors de portée. Puis, d'autre part, la distinction qu'il faut faire dans le choix des espèces. Les feuilles de châtaignier ne sont pas habituellement acceptées par les animaux[2]. Les feuilles d'arbres appartenant à la famille des conifères ne peuvent être comestibles, sauf peut-être celles de pin, et encore. Les feuilles de noyer, de fusain, d'ailante, de cytise, et enfin les jeunes pousses d'arbres, surtout celles du chêne, doivent être proscrites soigneusement à cause des maladies qu'elles donnent au bétail.

Quant aux feuilles de vigne, dans les pays où la vigne se cultive, elles seront une ressource indubitable; mais encore faudra-t-il ne pas pratiquer l'effeuillage avant la maturité du raisin ou n'agir qu'avec prudence dans cette suppression. Puis, enfin, dans les contrées de vignobles, ce n'est pas là ordinairement où le bétail est le plus abondant. Il faudrait donc, comme cela a été proposé, faire sécher les feuilles, puis les comprimer pour en faire un foin transportable. Les légumineuses et les graminées, qui seront toujours les préférées quand il s'agira de plantes fourragères, ont un de leurs représentants parmi les arbres à effeuiller pour le bétail et qui n'est pas

[1] Voy. *La disette des fourrages en* 1893, n° 1050, du 15 juillet 1893, p. 106.

[2] Cette assertion est contredite par M. le comte de Marcillac, de la Dordogne.

assez utilisé, c'est le Robinier faux-Acacia. Le seul inconvénient qu'il a, et assez sérieux d'ailleurs, c'est d'être garni d'épines formées des stipules indurées qui accompagnent les feuilles. Cependant, il y a des variétés de robinier qui n'ont pas de ces épines vulnérantes. On relève dans les catalogues spéciaux les races ou variétés inermes, telles sont les *Robinia inermis nana* et *pabularia*, *R. spectabilis*, arbre vigoureux, sans épines, à feuilles plus grandes que le robinier ordinaire ; c'est-à-dire sortes que l'on peut manier sans craindre de se blesser et qui sont alors précieuses comme fourrage.

Pour que l'emploi du robinier entre dans la pratique, il faudrait cultiver cette légumineuse en cépée, ce qui d'ailleurs devrait être la règle pour toutes les essences d'arbres ayant la même destination, car si on leur laissait prendre le port d'arbres qui leur est propre, alors l'effeuillage deviendrait impossible.

Une autre légumineuse que les agriculteurs de certaines contrées connaissent bien et qu'ils ont préconisée depuis longtemps, c'est l'ajonc (*Ulex europæus*). Celle-ci mérite que l'on s'y intéresse spécialement et elle semble avoir été trop négligée jusqu'alors. Elle constituerait, lorsque les fourrages de la prairie manqueraient, un aliment précieux pour les animaux. En Angleterre et en Bretagne, l'ajonc est cultivé dans une large mesure et les agriculteurs s'en trouvent bien.

L'ajonc n'ayant pas de feuilles développées, mais des rameaux verts en tout temps qui en tiennent lieu, il a toujours le même aspect, aussi bien en été qu'en hiver. On dit avec raison que les régions avoisinant la mer lui sont préférables, et aussi les sols siliceux; cependant cela n'est pas exclusif. L'ajonc se rencontre dans tout le continent européen, en France, en Allemagne, en Belgique, en Russie et au delà de la Baltique, ainsi qu'en Espagne et en Italie. S'il préfère les sols siliceux et granitiques, il ne redoute pas autant le calcaire qu'on le dit, et je connais des départements qui en sont totalement dépourvus et où l'ajonc est très répandu. Ce qui est cause de sa disparition dans beaucoup de localités, c'est qu'on lui fait une chasse incessante sur les terres mises en culture. Quand on le rencontre aux environs des villes, c'est dans les terrains abandonnés ou inaccessibles par la masse rocheuse qui émerge et dans les anfractuosités de laquelle il se plaît. Ou bien encore, ce sont des restes de haies qui se font fréquemment avec cet arbrisseau toujours vert et à fleurs décoratives.

Si l'ajonc avait été un végétal sans intérêt, les agronomes et les cultivateurs auraient fait le silence sur cette légumineuse et ils ne lui auraient pas consacré d'aussi nombreux articles. Je relève, pour les trois premiers trimestres de cette année, une dizaine de Mémoires ou de Notes sur l'ajonc dans le *Journal d'Agriculture pratique* et signés des noms les plus autorisés. On ne saurait trop encourager les personnes intéressées à se livrer à cette étude, de lire, entre autres articles sur le sujet, celui de M. Edouard Lecouteux dans le journal susmentionné [1].

Un chimiste agronome de grand mérite, M. Joulie, a repris l'analyse de l'ajonc et il le place comme plante améliorante et comme fourrage après le sainfoin et la luzerne. Le comte de Troguindy a soigneusement relevé la production par hectare de l'ajonc en Bretagne, et, en ne prenant que quelques-uns de ses chiffres, on voit que, la première année, il donnait 20 à 25 000 kilogrammes, la troisième année 40 à 60 000 kilogrammes, la cinquième année 80 à 100 000 kilogrammes, après quoi il n'augmente plus en rapport et doit céder la place à une autre culture.

Les redoutables épines de cette plante fourragère sont l'obstacle principal à son emploi, mais aujourd'hui on fabrique des coupe-ajoncs tout à fait satisfaisants. Il est utile de signaler les constructeurs qui sont les plus recommandables en ce genre d'appareils : Garnier à Redon; Savary à Quimperlé; Texier à Landernau; Tixier, de Vitré; et Marzin de Lannion. On était autrefois contraint de briser les rameaux épineux de l'ajonc au maillet ou à la meule avant de le donner au bétail. — Comme résistance à la sécheresse, cette légumineuse n'a pas d'égale et l'on pouvait voir cette année, l'ajonc toujours vert, alors que les autres plantes étaient grillées par les chaleurs suffocantes du mois d'août. — C'est au printemps qu'il faut semer, en même temps qu'une céréale, qui sert d'abri au jeune ajonc la première année, et que l'on coupe en laissant un long chaume protecteur. Une autre légumineuse à recommander, peu délicate à la sécheresse et qui n'est guère cultivée, c'est l'Anthyllide ou trèfle des sables. Ses fleurs sont connues en herboristerie sous le nom de Vulnéraire. Dans les terres pauvres, calcaires et crayeuses, l'Anthyllide croît sans broncher par les temps les plus secs. On voit souvent, le long des chemins de fer, des talus tapissés de cette plante qui, dit Heuzé, peut donner entre 12 à 20 000 kilogrammes à l'hectare d'excellent fourrage que l'on peut faire pâturer, ou donner seul ou associé à d'autres espèces.

C'est à Louis de Vilmorin que l'on doit en France les premières expériences sur l'Anthyllide, dont on s'était déjà occupé en Allemagne, et elles furent tout à fait favorables à l'opinion émise tout d'abord sur cette plante.

On a fait grand bruit ces temps derniers au sujet d'un nouveau fourrage fourni par le *Polygonum Sakhalinense;* mais il faut attendre pour se prononcer sur la valeur de cette polygonée, dont on n'avait jamais entendu parler, pas plus que du *P. cuspidatum*, qui s'en rapproche beaucoup, comme aliment pour le bétail. C'est comme plantes ornementales par leur feuillage qu'elles étaient connues jusqu'ici. Peut-être reviendront-elles à leur place primitive au milieu des pelouses de nos parcs et de nos jardins où elles font le meilleur effet.

J. Poisson.

[1] Voy. année 1893, p. 155.

AMÉNAGEMENT DU TINDOUL

DE LA VAYSSIÈRE

Le Tindoul de la Vayssière, à 10 kilomètres nord de Rodez (Aveyron), est un *aven* ou puits naturel profond de 60 mètres (dont 37 mètres à pic) au fond duquel M. Quintin a découvert en 1890 une rivière souterraine importante. J'ai expliqué ailleurs comment cette rivière peut être, aux basses eaux, remontée à pied à sec pendant 500 mètres, puis en bateau sur une même longueur (non sans difficulté) jusqu'à un siphon qui ferme la route; j'ai raconté comment mon collaborateur Gaupillat a continué en 1891 et 1892 les explorations commencées par M. Quintin et découvert à Salles-la-Source (4^{km},500 ouest du Tindoul) un kilomètre de ramifications nouvelles, véritable delta souterrain dont les diverses bouches donnent issue aux eaux d'étiage (sources pérennes) et servent de trop-plein pour celles des crues souterraines; comment il y a là, malgré l'absence de stalactites, une curiosité de premier ordre; comment enfin la caverne du Tindoul forme un merveilleux laboratoire naturel propre à l'étude de l'hydrologie, de la météorologie, de la géologie, de l'hydrotimétrie, de la paléontologie, de la faune et de la flore souterraine[1].

Le but de ces lignes n'est pas de refaire pareille description, mais simplement d'indiquer aux hommes de science que désormais ce laboratoire de physique du globe et d'histoire naturelle est tout à leur disposition. En effet nous nous sommes rendus, M. Gaupillat et moi, locataires du Tindoul et de son sous-sol pour une période de quinze années. Et au printemps de 1893, M. Gaupillat a édifié lui-même et à ses frais un confortable escalier en fer qui, comme le montre la gravure ci-dessous, rend la descente accessible très facilement à toute personne valide.

Escalier du Tindoul de la Vayssière. (D'après une photographie de M. Albert Lalande.)

Cette photographie a été exécutée par notre ami M. Albert Lalande (de Brive), le jour de l'inauguration des travaux (8 juillet 1893); deux cents personnes ont alors pris part à la visite de la rivière souterraine sur toute son étendue à sec (500 mètres.)

Il sera particulièrement intéressant d'entreprendre là une série d'expériences et d'observations sur la rapidité avec laquelle les pluies des environs agissent sur le niveau du courant et sur les variations de ce niveau. De 1890 à 1893 les tonneaux qui avaient servi de flotteurs au radeau de M. Quintin, se sont avancés jusqu'au fond même du gouffre. A la fin de septembre 1892, M. Gaupillat a pu voir la rivière arriver au pied du talus d'éboulement; elle remplissait alors toute l'étendue de la galerie; des paysans nous ont même affirmé qu'à la fin de l'hiver 1892-1893 ils avaient, de l'orifice de l'abîme, distinctement vu l'eau dans le bas. Nous nous proposons de déblayer le Tindoul pour trouver, si cela est possible, la galerie d'aval.

Il va sans dire que, destiné aussi à satisfaire la curiosité des touristes, l'escalier du Tindoul sera gracieusement ouvert aux savants qui nous manifesteront le désir d'y effectuer des recherches spéciales.

E.-A. MARTEL.

[1] Voy. *Annuaire du Club alpin français*, année 1891; *Revue de géographie* (Paris, Delagrave), 1er semestre 1892; *Comptes rendus de l'Ac. des sc.*, 7 novembre 1892.

LES PHOTOGRAPHIES COMPOSITES



Fig. 1. — Spécimen d'une photographie composite.



Fig. 2. — Autre photographie à quatre personnages.

Si, grâce aux fonds inactiniques, les amateurs de photographies composites avaient déjà pu se livrer aux combinaisons les plus extraordinaires, que ne pourront-ils imaginer avec l'aide du nouveau châssis polyposes imaginé par M. V. Bracq?

En effet, avec cet ingénieux appareil, il est possible de reproduire, sans retouches, un ou plusieurs sujets autant de fois et dans autant de positions différentes qu'on le désire, et surtout — car c'est là l'originalité du système — sur n'importe quel fond. C'est ainsi qu'on verra un monsieur offrant le bras à son sosie, un clown se portant lui-même sur les épaules, et peut-être bien des personnes photographiées seules seront surprises de se voir sur l'épreuve en une société qui les surprendra énormément!

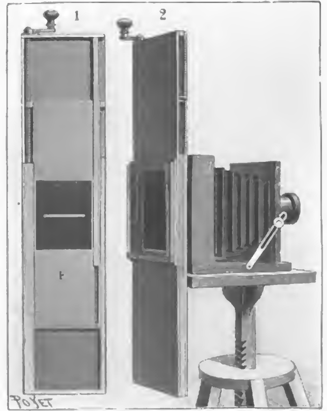


Fig. 3. — Les châssis polyposes.

Quant au secret qui permet d'arriver à ces curieux résultats, il est bien simple et repose entièrement sur le principe suivant. Lorsqu'on photographie, si l'on place dans la chambre noire, aussi près que possible de la plaque sensible, un écran percé d'une fente, celui-ci ne laissera passer qu'une partie des reflets du sujet. On pourra donc, en le promenant soit horizontalement, soit verticalement, impressionner le cliché successivement dans un sens ou dans l'autre, et ce, par portions distinctes. Si l'intensité d'éclairement pour chaque partie de la scène à reproduire a été la même, les traces des arrêts, aussi nombreuses soient-elles, ne seront nullement visibles,

De là, à construire un appareil remplissant ce but, il n'y avait qu'un pas, mais encore fallait-il le faire. M. Bracq, aidé de son constructeur, M. Faller, a résolu très simplement la question de la façon suivante : un fourreau plat, rectangulaire (fig. 3), peut s'adapter à la place du porte-clichés et reçoit en son milieu, percé d'une ouverture de la grandeur de la plaque adoptée, la glace dépolie et le châssis porte-clichés. Devant cette ouverture et à l'intérieur du fourreau se meut (comme l'indique d'ailleurs la fig. 3 qui représente le mécanisme intérieur de l'appareil), commandé par une vis sans fin et une manivelle très sensible, un volet percé d'une fente et dont la course, commencée vers le haut du châssis sous une planchette fixe, continue vers le bas, impressionne la surface sensible et vient enfin aboutir sous la seconde planchette fixe E. On peut facilement juger extérieurement de la position du volet grâce à une aiguille se déplaçant le long d'une réglette graduée.

On comprend facilement qu'en disposant convenablement la fente de cette sorte de diagramme et en repérant à l'avance les diverses phases de la scène à photographier, on n'aura plus qu'à opérer une suite de poses successives en tournant la manivelle d'un mouvement aussi uniforme que possible.

Pour ne citer que quelques exemples, prenons au hasard parmi les nombreux clichés que possède M. Bracq, la scène des deux personnages superposés (fig. 1). En opérant avec un diaphragme horizontal, on devra prendre, dans une première pose, la chaise maintenue à 1m,50 du sol par quelques planches assemblées ainsi que le sujet qui la surmonte.

Lorsque la fente se trouvera au niveau du support, on changera celui-ci en le mettant sous le siège, et après s'être assuré, par un repère sur le verre dépoli, que rien n'a bougé, on prendra, dans une seconde pose, le bas de la chaise, et le sujet venu se placera dessous comme l'indique la photographie.

Avec un peu de patience et presque sans difficultés on arrivera à composer la fantaisiste figure 2, et encore eût-on à surmonter quelques légers obstacles que l'étonnement et, dirons-nous plus, l'admiration de vos amis devant les résultats obtenus viendraient vous récompenser largement de votre travail. On peut placer l'appareil horizontalement dans la chambre noire, de telle façon que la fente soit verticale; on peut alors, dans ce cas, faire un personnage debout. CAROLUS KARL.

NÉCROLOGIE

Édouard Lecouteux. — Nous avons le regret d'avoir à enregistrer la mort d'un de nos agronomes les plus distingués qui a rendu le dernier soupir, la semaine dernière, à Cercay, près de la Motte-Beuvron (Loir-et-Cher). Édouard Lecouteux avait 74 ans. Il était né à Créteil (Seine), en 1819. Il s'adonna de bonne heure à l'agronomie, et fut chargé de la direction des cultures de l'*Institut agronomique*, qui fut supprimé sous l'Empire. Lecouteux, membre de la *Société centrale d'agriculture*, devint un des fondateurs de la *Société des agriculteurs de France* (1868) dont il fut nommé secrétaire général, puis vice-président. Il dirigea longtemps le *Journal d'agriculture pratique*. Lecouteux a été nommé, en 1876, professeur d'économie rurale à l'*Institut agronomique* de Paris. Il fut également professeur au *Conservatoire des Arts et Métiers*, où ses cours ont été très suivis. Édouard Lecouteux a exercé, depuis cinquante ans, la plus salutaire influence sur l'agriculture française. Il avait été président de la *Société nationale d'agriculture*. Le savant agronome a beaucoup écrit; on lui doit des *principes généraux d'économie rurale*, un *traité élémentaire d'agriculture du département de la Seine*, un *traité des entreprises de culture* en 2 volumes, un *guide du cultivateur* et plusieurs autres ouvrages, fort appréciés des spécialistes. Lecouteux était un homme d'un caractère élevé, grand travailleur, affectueux et bienveillant, qui a dignement rempli sa longue et utile carrière.

CHRONIQUE

L'extension des télégraphes en Chine. — En dépit de son horreur pour la civilisation et pour les *diables d'Occident*, la Chine introduit peu à peu les inventions européennes sur son territoire. Tel est le cas pour les télégraphes. La voie télégraphique terrestre de Chine en Russie vient d'être achevée, et actuellement on peut envoyer des télégrammes de certaines stations chinoises à tous les points du globe, au prix de 11fr,25 le mot, non compris, bien entendu, les taxes supplémentaires pour parcours sous-marins. La seule province de l'Empire du Milieu où le télégraphe n'ait pu encore pénétrer est celle de Hounan; on s'y montre absolument réfractaire à toute innovation.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 30 oct. 1893. — Présidence de M. LACAZE-DUTHIERS.

La récolte du raisin en 1893. — M. Chambrelent lit un Mémoire dans lequel il recherche les causes ayant amené la récolte exceptionnelle du raisin qui a caractérisé cette année, bien que l'on ait eu à lutter contre trois ennemis, l'oïdium en avril, le mildiou en mai et enfin le phylloxéra. Les effets dévastateurs de l'oïdium ont été arrêtés par le soufrage et ceux du mildiou par le sulfatage. C'est aux conditions climatériques extraordinaires de cette année qu'il faut attribuer la prospérité de la vigne. En effet, la floraison s'est faite dans les conditions les plus favorables, en pleine sécheresse; puis sont venues les légères pluies d'avril et enfin la sécheresse absolue de juillet et d'août, sécheresse favorable car lorsque des pluies surviennent dans ces deux derniers mois, il se produit une montée de la sève qui est loin d'être avantageuse aux récoltes. Il résulte d'une statistique embrassant un siècle et portant sur le Bordelais, que la date des vendanges a été, cette année, le 24 août. C'est l'époque la plus précoce que l'on ait enregistrée dans cet intervalle de cent ans. Celle qui s'en rapproche le plus correspond à l'année 1822, pendant laquelle on vendangea le 31 août. Cette année 1822 fut d'ailleurs exceptionnelle également quant à l'abondance et à la qualité de la récolte; elle ressemble tout à fait à l'année 1893 au point de vue climatologique. L'année la plus tardive a été l'année 1816,

pour laquelle la date des vendanges a été reculée au 31 octobre. Dans la Camargue les récoltes ont été belles, mais moins, toute proportion gardée, que dans d'autres parties de la France. En revanche, le produit des prairies irriguées a été absolument étonnant. L'hectare a donné 10 000 kilogrammes de foin sec représentant une valeur moyenne de 1300 francs et comme les frais d'exploitation ne dépassent pas 200 francs, le produit net a été de 1100 francs en moyenne. Ce résultat extraordinaire a attiré l'attention des propriétaires et les efforts se multiplient en vue d'aménager des prairies irriguées.

Le formènephone. — Sous ce nom, M. E. Hardy décrit un appareil propre à donner la composition d'un mélange gazeux et plus spécialement d'un mélange de formène et d'air. Le formènephone est une application des tuyaux sonores dans laquelle on utilise la propriété de ces tuyaux de rendre des sons dont les nombres de vibrations dépendent de la densité du gaz. L'appareil se compose simplement de deux soufflets et de deux tuyaux d'orgue identiques. L'un des soufflets est alimenté avec de l'air pur, l'autre avec le mélange gazeux. Dans ces conditions, les deux tuyaux d'orgue parlant en même temps, donnent des *battements* plus ou moins fréquents, suivant que la densité du mélange gazeux est altérée par une proportion plus ou moins forte de formène. Le formènephone a son application immédiate pour déceler la présence du grisou dans une galerie de mine et pour en déterminer la quantité par le nombre de battements en une seconde. L'analyse du mélange gazeux par cette voie tout en étant extrêmement rapide est très précise et ne dure que quelques secondes.

Classification des bogheads. — MM. Bertrand et Renaud ont porté leurs recherches sur les bogheads. Ils ont reconnu que cette variété de charbon avait été constituée par des algues gélatineuses et la classent en trois variétés : le boghead d'Autun, caractérisé par l'algue *Pila bibractensis*; le boghead d'Écosse, par une algue de la même espèce; le boghead d'Australie, par l'algue *Pila australis*. Enfin la grande quantité de Coprolithe existant dans ces bogheads autorise à les considérer comme un charbon d'origine animale.

La multiplication des guêpes en 1885. — L'année 1893 a été encore remarquable par l'énorme quantité de guêpes que l'on a vu apparaître durant l'été. M. Marchal a étudié spécialement le développement des guêpes. Il a essayé d'obtenir des croisements entre des espèces différentes, mais ses tentatives ont été inutiles. Il a pu transformer par une nourriture appropriée, une guêpe ouvrière en un insecte susceptible de donner des œufs. M. de Lacaze-Duthiers ajoute que dans le département de la Dordogne les guêpes ont été tellement nombreuses cette année que partout la date des vendanges a été avancée de quelques jours, dans le but d'arrêter les ravages. M. Milne-Edwards fait connaître que dans le Pas-de-Calais la nourriture ordinaire ayant fait défaut aux guêpes, on les a vues s'attaquer à la sève des jeunes ormeaux.

Élection. — M. le Dr Potain est élu membre de la Section de médecine et chirurgie, en remplacement de M. le Dr Charcot.

Varia. — M. Guignard a étudié particulièrement l'essence qui constitue le parfum de la Capucine et que l'on trouve répandue dans toute la plante. — M. Gaudry présente l'annuaire géologique universel pour l'année 1892. Ce livre comprend l'analyse de 2989 ouvrages ou notices en toutes langues.

Ch. de Villedeuil.

RÉCRÉATIONS MATHÉMATIQUES

LES TABLEAUX MAGIQUES ET LA NUMÉRATION BINAIRE

Vous n'êtes pas sans avoir vu sur les places publiques un camelot criant de la voix que chacun connaît : « Je puis vous dire le nombre que vous pensez, le numéro de votre maison, le nom de celle que vous aimez, etc... ».

Et le camelot donne à un de ses auditeurs des petits cartons semblables à ceux qui sont figurés ci-contre (voy. p. 368), en commandant de lui remettre ceux sur lesquels se trouve le nombre qui représente, par exemple, l'âge de la personne à laquelle il s'adresse ou bien le nom qu'il doit deviner. A peine le camelot a-t-il jeté un rapide coup d'œil sur les cartons A, C, D, par exemple, qui lui sont rendus, qu'il dit immédiatement : « le nombre pensé est 13 et la personne que vous aimez s'appelle Eugénie. »

Disons de suite que la clef du mystère est des plus simples : il suffit d'additionner les nombres qui se trouvent en tête des cartons rendus pour avoir le nombre cherché et, par suite, le nom auquel il correspond.

Cette récréation paraît assez futile et il ne semble pas qu'elle soit de nature à intéresser un esprit tant soit peu sérieux, et cependant nous croyons pouvoir dire avec Bachet de Méziriac, l'ingénieux auteur des *Problèmes plaisants et délectables qui se font par les nombres :*

« ...Car encore que ce ne soient des jeux dont le but principal est de donner une honnête récréation, et d'entretenir avec leur gentillesse une compagnie, si est ce qu'il faut bien de la subtilité d'esprit pour les pratiquer parfaitement, et faut être plus que médiocrement expert dans la science des nombres pour entendre les démonstrations. »

Pour bien faire comprendre la manière dont les tableaux sont composés, il est nécessaire que nous disions quelques mots des systèmes de numération et, en particulier de la numération binaire.

On appelle *base* d'un système de numération la quantité qui représente le nombre d'unités d'un certain ordre nécessaire pour former une unité de l'ordre immédiatement supérieur. Cette base doit au moins être égale à deux : en effet, si l'on prenait 1 pour base, les unités des divers ordres seraient égales entre elles et il n'y aurait plus à proprement parler de système de numération. Dans le *système* binaire la base est 2 et l'on peut écrire les nombres avec les chiffres 1 et 0, en adoptant la convention que tout chiffre placé à la gauche d'un autre représente des unités deux fois plus fortes.

Ainsi les nombres 2, 4, 8, 16 s'écriront 10, 100, 1000, 10000 et les nombres 3, 5, 13, 31 : 11, 101, 1101, 11111. Ce système présente de grands avantages en ce sens que les opérations de l'arithmétique sont réduites à leur plus simple expression ; on n'a jamais qu'à additionner : 1 et 1, font

2, je pose 0 et je retiens 1. Pour la multiplication, c'est encore plus simple : 1 multiplié par 1 donne 1, et elle s'effectue par simple déplacement transversal du multiplicande.

Mais il est incommode à cause de la grande quantité de caractères qui sont nécessaires pour figurer un nombre un peu considérable.

On doit à Leibnitz la connaissance de l'arithmétique binaire.

L'illustre savant voyait dans ce système une image de la création tirée du néant par la volonté de Dieu, comme tous les nombres sont engendrés par le zéro et l'unité.

Cela dit, revenons à nos tableaux. Le problème à résoudre est celui-ci : Étant donnés des objets en nombre quelconque, en former un tableau d'un certain nombre de colonnes, où chaque objet n'entre jamais plus d'une fois dans une même colonne, mais puisse entrer dans plusieurs, et où chaque objet est déterminé quand on connaît les colonnes où il entre.

Pour fixer les idées, suposons que nous voulions former un tel tableau avec les 31 premiers nombres et pour plus de simplicité faisons comme en géométrie, supposons le problème résolu[1].

A	B	C	D	E
1 Madeleine	2 Virgile	4 Norbert	8 Joseph	16 Paul
3 Jeanne	3 Jeanne	5 Casimir	9 Bernard	17 Germaine
5 Casimir	6 Lucie	6 Lucie	10 Marie	18 Théophane
7 Élie	7 Élie	7 Elie	11 Laure	19 Edmond
9 Bernard	10 Marie	12 Yves	12 Yves	20 Thérésa
11 Laure	11 Laure	13 Eugénie	13 Eugénie	21 Louis
13 Eugénie	14 Oscar	14 Oscar	14 Oscar	22 Alfred
15 Marcel	15 Marcel	15 Marcel	15 Marcel	23 Fernand
17 Germaine	18 Théophane	20 Thérésa	24 Marthe	24 Marthe
19 Edmond	19 Edmond	21 Louis	25 Catherine	25 Catherine
21 Louis	22 Alfred	22 Alfred	26 Prudence	26 Prudence
23 Fernand	23 Fernand	23 Fernand	27 Étienne	27 Étienne
25 Catherine	26 Prudence	28 André	28 André	28 André
27 Étienne	27 Étienne	29 Ignace	29 Ignace	29 Ignace
29 Ignace	30 Gilles	30 Gilles	30 Gilles	30 Gilles
31 René	31 René	31 René	31 René	31 René

Les cartons du chiromancien.

Considérons dans notre tableau l'un des objets donnés, et, parcourant le tableau de gauche à droite, examinons chaque colonne, pour voir si cet objet y figure ou n'y figure pas.

Si nous convenons, en marchant ainsi de gauche à droite, d'écrire un chiffre 1 pour chaque colonne où notre objet figure, et un chiffre 0 pour chaque colonne où il ne figure pas, nous voyons que nous faisons correspondre à notre objet une suite de chiffres 1 et de chiffres 0, dont le nombre total est égal au nombre des colonnes du tableau. Il y a autant de ces suites qu'il y a d'objets. Pour que les objets soient déterminés comme on le demande, il faut et il suffit que ces suites soient toutes différentes. Et ces suites sont différentes.

En effet, considérons-en une quelconque formée uniquement de 1 et de 0, elle représente un nombre écrit dans le système binaire. Or, comme un même nombre ne peut jamais se trouver deux fois dans une même colonne, ces suites sont différentes.

Ainsi prenons 11, par exemple. Il se trouve dans les colonnes A, B, D, et d'après la convention adoptée nous écrirons 1011.

Nous remarquons que ce nombre est la traduction en numération binaire de 11 et nous trouvons de suite la règle pour la formation du tableau :

1° Écrire en numération binaire les nombres à placer ; 2° puis placer ces nombres dans chacune des colonnes auxquelles correspondront des chiffres 1[1]. Exemple : Dans quelle colonne placer 25? Ce nombre s'écrit en binaire 11001 ; donc 25 se trouvera dans les colonnes A, D, E.

On aperçoit immédiatement que pour trouver 25 quand on a les cartons A, D, E, il suffit de faire la somme des puissances de 2 que représentent les différents chiffres 1 qui composent ce nombre en numération binaire. Or, ces puissances sont justement les premiers chiffres des différentes colonnes. On comprend alors que d'un coup d'œil rapide, le malin camelot puisse arriver sans peine à la solution d'un problème qui étonne ses auditeurs dont tous ne sont pourtant pas des naïfs.

Ce tableau des 31 premiers nombres figure sous le nom d'éventail magique dans les *Récréations mathématiques* du regretté Ed. Lucas. Il a été modifié d'une façon très heureuse par Robert Houdin qui s'en servait il y a quelques années sous le nom d'*occultographe*.

Voilà une glose un peu longue pour un simple jeu qui amuse un instant en passant dans la rue ; mais nous osons espérer que les lecteurs de *La Nature* nous sauront gré de leur avoir dévoilé le truc très ingénieux de cette innocente récréation, dont la théorie est parfaitement ignorée d'ailleurs de ceux qui l'annoncent au public. V. Brandicourt,

Secrétaire de la Société linnéenne du nord de la France.

[1] Voy. *Sur la formation de certains tableaux*, par Désiré André dans le *Journal des mathématiques élémentaires*, Delagrave, 1883.

[1] On comprend qu'on puisse ainsi placer autant de nombres que l'on veut. Si le nombre auquel vous voulez vous arrêter est compris entre 2^n et 2^{n+1}, il faudra alors N + 1 colonnes.

Le Propriétaire-Gérant : G. Tissandier.

Paris. — Imprimerie Lahure, rue de Fleurus, 9.

MACHINE A SCULPTER AUTOMATIQUE

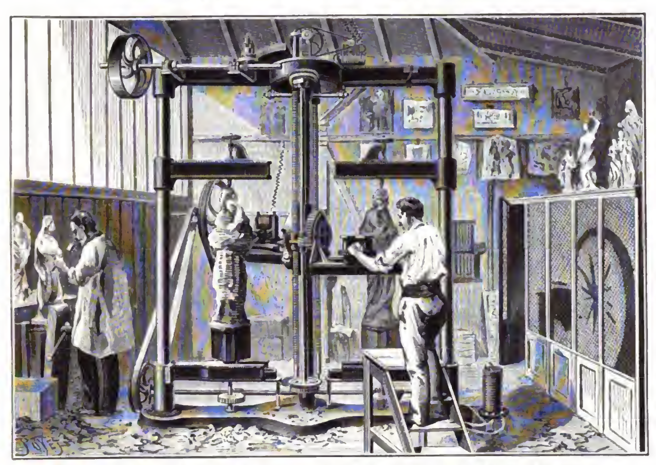


Fig. 1. — Machine à sculpter automatique pour la reproduction des statues, installée dans les ateliers de M. Delin, à Paris.

Nous avons eu l'occasion d'examiner récemment une nouvelle application électrique qui mérite d'être signalée. Il s'agit d'une machine à sculpter actionnée électriquement; cette machine n'est pas destinée évidemment à remplacer la main des artistes, mais elle est précieuse pour faire des copies et peut fournir en peu de temps des ébauches sur lesquelles le talent du sculpteur de profession peut ensuite s'exercer utilement. L'idée première de cette application revient à M. Delin, fabricant de statues religieuses à Paris. C'est lui qui a conçu cette disposition et qui l'a fait réaliser pratiquement dans ses ateliers.

Le mécanisme est du reste d'une simplicité élémentaire et ne comporte que l'emploi habilement combiné de moteurs électriques. Notre figure 1 donne une vue d'ensemble de l'appareil dans l'atelier. Au centre se trouve disposé un axe vertical portant un chariot qui peut se déplacer dans toute la longueur, grâce à un embrayage convenable, et au mouvement qui peut être fourni par un premier moteur électrique placé à la partie supérieure.

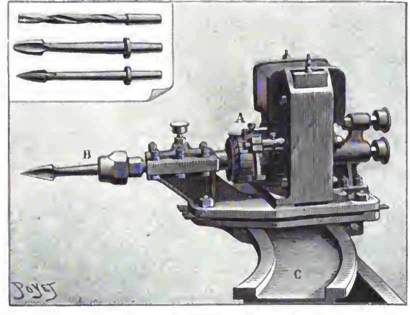


Fig. 2. — Vue extérieure de la perforeuse électrique et des mèches servant au travail du bois.

Le chariot en question, que l'on aperçoit au milieu de la figure, porte deux supports qui s'étendent à droite et à gauche devant les statues. Ces supports sont munis de glissières, dans lesquelles sont placés les appareils qui servent au travail : à droite le pan-

tographe que l'ouvrier fait fonctionner devant la statue modèle, à gauche la machine à sculpter. Les deux appareils avec leurs supports peuvent se déplacer autour de l'axe central, et tout mouvement fait à l'extrémité de l'un se reproduit à l'extrémité de l'autre, ainsi que dans tout pantographe. Les deux appareils peuvent être amenés devant les statues comme le représente notre dessin. L'une d'elles, celle de droite, est une statue qui sert de modèle et qu'il s'agit de reproduire. Le bloc de gauche, à côté dans le châssis, en est la reproduction. Devant la statue-modèle se trouve un ouvrier qui maintient, à l'aide d'un petit appareil placé sur la glissière, une tige de bois destinée à suivre à l'extérieur, à une distance de 1 à 2 millimètres, les contours du modèle. Le modèle est monté sur un axe vertical et animé d'un mouvement de rotation qui lui est imprimé à la partie inférieure par une vis sans fin. Le même mouvement est transmis à la deuxième statue, qui au début n'est qu'un morceau de bois informe. On peut voir sur notre figure la vis sans fin, ainsi que l'arbre de transmission avec la poulie et la courroie qui l'actionne. A l'extrémité du deuxième bras, à gauche, est placée une perforeuse électrique que représente la figure 2. Ce moteur est installé en C sur une partie recourbée de la glissière; il reçoit en A de l'énergie électrique et met en mouvement une mèche B animée d'une grande vitesse. Cette dernière peut du reste être remplacée, suivant les besoins, par divers autres modèles figurés en cartouche. Quand la machine fonctionne, il suffit que l'ouvrier approche la tige de bois de la statue-modèle, opération qu'il exécute dans notre dessin; aussitôt la mèche de l'appareil reproducteur s'approche du morceau de bois et découpe une partie de façon à reproduire le modèle. L'ouvrier peut également faire monter ou descendre le chariot pour effectuer le même travail dans toute la hauteur de la statue.

Cette machine permet non seulement de reproduire exactement des statues à la même échelle, mais on peut encore réduire ou augmenter à volonté les dimensions d'un modèle choisi, à l'aide de quelques modifications dans les positions respectives des contrepointes et de la mèche, ainsi que dans les différentes roues dentées des embrayages.

Cette application n'a pu être réalisée que grâce aux facilités d'emploi que procurent les moteurs électriques. La distribution de l'énergie électrique n'étant pas encore faite sur la rive gauche, à Paris, on a eu recours à un moteur à gaz Niel de 4 chevaux, qui actionne une machine dynamo Rechniewski, donnant 70 volts et 45 ampères à la vitesse angulaire de 1800 tours par minute. Cette dynamo, à son tour, distribue l'énergie électrique aux trois moteurs dont nous avons vu plus haut les différentes fonctions : à la perforeuse électrique, qui consomme 30 ampères et 70 volts à la vitesse angulaire de 7000 tours par minute; au moteur, pour mettre en mouvement les statues, 70 volts et 6 ampères; et enfin au moteur, pour le déplacement du chariot dans le sens de la longueur, 70 volts et 9 ampères.

Cette machine à sculpter, établie depuis quelques mois déjà dans les ateliers de M. Delin, a donné jusqu'ici des résultats satisfaisants. En dehors des économies de temps qu'elle procure, elle permet de dégrossir très facilement les pièces de bois, d'esquisser les contours et d'avoir des positions relatives exactes. La statue, ainsi ébauchée dans toutes ses parties, est remise à un ouvrier habile qui la finit, et, quand elle sort de ses mains, elle ne laisse plus rien à désirer.

J. Laffargue.

LA PHOTOCHRONOGRAPHIE

DANS LES SCIENCES MÉDICALES

LE NOUVEAU LABORATOIRE DE LA SALPÊTRIÈRE

Dans un précédent article[1], nous avions annoncé aux lecteurs de *La Nature* la description d'un nouvel appareil photochronographique destiné plus spécialement aux études médicales. Les recherches nombreuses que nous avons dû faire, les essais multiples que nous avons exécutés, et enfin la question financière, il faut bien le dire[2], nous ont retardé; c'est pour ces diverses raisons que notre appareil, commencé depuis près de trois ans, n'a pu être terminé complètement qu'il y a peu de temps.

Cet appareil est destiné à fonctionner dans le service de notre regretté maître M. le professeur Charcot, à la Salpêtrière; nous décrivons plus loin l'annexe du laboratoire de photographie qui a été créé pour l'utiliser.

Par suite des travaux spéciaux que nous avons à faire au point de vue médical, nous avons dû créer un appareil tout différent de ceux qui sont utilisés à l'heure actuelle en photochronographie. Il ne s'agit pas, en effet, pour le médecin, de recueillir, en un temps très court, le plus grand nombre d'épreuves possible, mais bien, dans l'étude d'un phénomène quelconque, d'en obtenir suffisamment pour saisir, d'une part, les attitudes qui peuvent échapper à l'observation directe, et, de l'autre, pour connaître la marche générale du mouvement analysé.

Il faut de plus que les épreuves obtenues aient une dimension suffisante et un modelé assez complet pour qu'on puisse les étudier avec facilité.

Nous posons en principe qu'un nombre d'épreuves s'élevant à douze est pratiquement suffisant, dans la plupart des cas, pour saisir les différentes phases d'un mouvement; par suite, notre appareil a été établi pour donner douze photographies successives. Le problème que nous nous sommes posé alors consistait à répartir ces douze photographies, d'une manière uniforme, sur la durée

[1] Voy. n° 1044, du 3 juin 1893, p. 10.
[2] Nous devons reconnaître cependant que nous avons été aidé dans une certaine mesure par des subventions qui nous ont été accordées par la Faculté de médecine de Paris et l'Association française pour l'avancement des sciences.

du mouvement observé, quelle que fût la durée de ce mouvement, depuis une fraction de seconde jusqu'à une ou plusieurs secondes. Rien n'empêche même d'opérer à des intervalles plus éloignés, à une ou plusieurs minutes de distance, bien qu'au premier abord on ne sente guère la nécessité de prendre des photographies à des intervalles si éloignés. Cependant, au point de vue médical, pour observer certains phénomènes à marche lente, tels que, par exemple, les transferts de contractures ou d'attitude pendant la période de la catalepsie, ce mode de fonctionnement de notre appareil aura des avantages incontestables pour noter la position du malade à des intervalles rigoureusement déterminés.

Nous avons dû, par suite, imaginer un dispositif spécial, nous permettant de déclencher les obturateurs les uns après les autres, et à des intervalles variables suivant la vitesse du mouvement observé. En dernier lieu, il peut être utile dans l'étude de certains cas difficiles, pour saisir, par exemple, les différentes phases si mobiles, si variées de l'attaque d'hystérie ou d'épilepsie, de prendre, en un temps assez court, un certain nombre de photographies. Ici, il ne sera plus question de faire l'analyse photochronographique d'un mouvement, mais bien de noter des attitudes qui se produisent d'une façon inattendue et que le médecin désire conserver.

Avec un appareil ordinaire on est impuissant, car, après chaque exposition, il faut enlever le châssis et le replacer. Avec le nôtre, en faisant fonctionner chacun des obturateurs isolément, on peut prendre douze photographies à des intervalles quelconques et suivant les nécessités de l'expérience.

Dans un cas comme dans l'autre, le médecin n'a qu'à faire fonctionner une poire électrique : dans le premier cas, les douze épreuves se feront à l'intervalle qui aura été fixé au préalable; dans le second, à chaque contact, on obtiendra une seule photographie.

Passons maintenant à la description de notre matériel. Il comprend la chambre noire ou récepteur, l'expéditeur et le distributeur.

1° *Chambre noire* (fig. 2). — Elle porte douze objectifs disposés sur trois rangées parallèles, de façon à donner les douze images sur une plaque du format 24×30. Chaque objectif est muni d'un obturateur du système Londe et Dessoudeix. Nous avons adopté ce type d'obturateur parce qu'il nous a toujours donné dans la pratique d'excellents résultats, et surtout parce qu'il est à vitesses variables.

C'est encore là une des caractéristiques de notre appareil, car il permet, indépendamment de la variabilité des intervalles entre chaque épreuve, de modifier la vitesse des divers obturateurs.

Cette condition est des plus importantes au point de vue de la qualité des images. On sait, en effet, que l'obtention des épreuves instantanées à grande vitesse conduit facilement à la dureté de l'image ou à son insuffisance, au point de vue des détails et de l'intensité. Malgré la sensibilité des préparations actuelles au gélatino-bromure d'argent, l'existence même de l'image devient de plus en plus problématique au fur et à mesure que l'on réduit la durée de l'exposition. On peut donc poser en principe qu'il faut ne réduire cette durée d'exposition que juste de la quantité voulue pour obtenir la netteté cherchée, sous peine d'avoir des clichés insuffisants et incomplets.

D'autre part, on sait que plus on veut faire des objets rapprochés, plus il faut augmenter la durée d'exposition. Cette raison montre encore l'avantage qu'il y aura à pouvoir réduire à volonté la vitesse des obturateurs.

Le déclenchement de chaque obturateur se fait électriquement. La figure 2 montre d'ailleurs parfaitement les électro-aimants et leurs armatures placés près de chaque objectif. La liaison des divers fils se fait d'un seul coup au moyen de la pièce B, que l'on met en communication avec le distributeur au moyen d'un câble souple à treize fils, douze de ces fils étant en communication avec les douze électro-aimants et le treizième servant de fil de retour commun.

L'appareil se monte sur un pied d'atelier ou sur un pied de campagne, ce qui permet de le transporter avec assez de facilité.

2° *Expéditeur*. — Étant donné que les divers obturateurs sont commandés électriquement, il suffira, pour assurer le fonctionnement de l'appareil, d'envoyer un courant successivement dans chacun des électro-aimants, ces émissions de courants étant d'ailleurs faites à des intervalles rigoureusement égaux. La réalisation de ce synchronisme est délicate; néanmoins certains appareils, tels qu'un métronome bien construit, le régulateur de Foucault, peuvent donner d'excellents résultats, par la raison que le travail à effectuer et qui consistera à soulever un léger levier établissant les contacts voulus, ne saurait entraver en rien la marche régulière de ces appareils.

Néanmoins, le métronome ne peut être utilisé que pour une succession relativement lente des épreuves; quant au régulateur de Foucault, il doit être modifié de façon à donner des contacts à des intervalles variables dans de certaines limites.

Nous avons eu la bonne fortune de rencontrer dans le commerce un appareil construit sur ces données par M. Trouvé et connu sous le nom d'interrupteur. Destiné aux usages médicaux, cet instrument donne des interruptions de courant plus ou moins fréquentes dans l'unité de temps. Au moyen d'une modification très simple, il a pu nous servir pour donner des émissions de courant à des intervalles réglés d'avance.

Un cylindre métallique est mis en action au moyen d'un mouvement d'horlogerie muni d'un régulateur, de façon à assurer sa marche uniforme. Sur ce cylindre sont disposées, sur des cercles parallèles, des chevilles dont le nombre augmente d'une extrémité à l'autre du cylindre, une pour le pre-

mier, deux pour le deuxième, et ainsi de suite jusqu'à vingt-cinq pour le dernier. Ces chevilles ont pour but de soulever un levier très léger destiné à fermer le circuit électrique. Chaque fois que le levier est soulevé, une émission de courant est faite. Le levier et son support peuvent se déplacer parallèlement au cylindre, de façon à se trouver devant tel ou tel cercle concentrique, ce qui permet d'obtenir à volonté et facilement un nombre déterminé de contacts.

Cet appareil constitue donc, en ce qui concerne nos études spéciales, un expéditeur très pratique; néanmoins, comme les émissions de courant se font toujours dans la même direction, il est nécessaire d'employer un autre appareil qui sera chargé d'envoyer le courant à tour de rôle dans chacun des

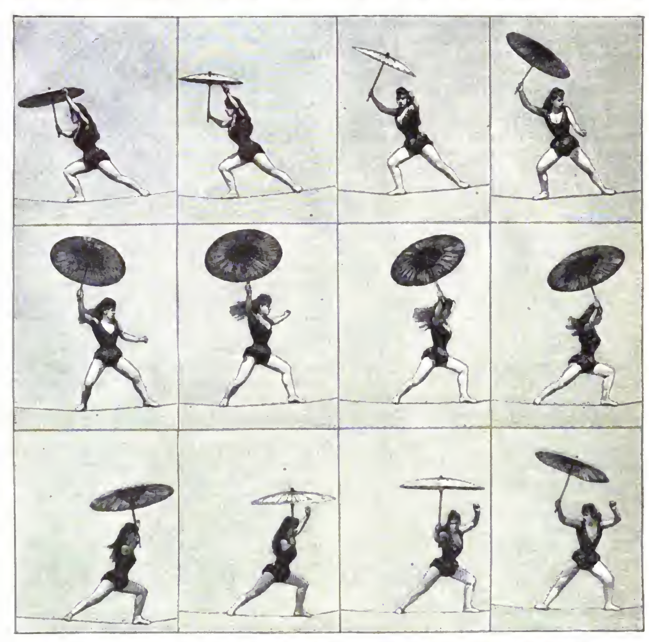


Fig. 1. — Spécimen en fac-similé d'une épreuve obtenue par les procédés photochronographiques de M. A. Londe. (Lire la série des images de gauche à droite par la rangée supérieure et ainsi de suite.)

électro-aimants; cet appareil est le distributeur.

3° *Distributeur*. — Cet appareil qui a été construit sur nos indications par M. Lucien Leroy, un ingénieur dont les lecteurs de *La Nature* ont déjà pu apprécier le talent et l'esprit inventif, est représenté figure 3.

Un mouvement d'horlogerie est renfermé dans la platine A. Sur le dernier axe est montée, à angle droit, une tige portant à son extrémité un balai en platine B. Ce balai peut se promener sur une série de douze contacts en platine, disposés régulièrement sur un disque en ivoire C. Chacun de ces contacts est relié à l'une des douze bornes, représentées en GG, celles-ci étant mises en communication avec les douze électro-aimants, au moyen du câble souple à conducteurs multiples, dont nous avons parlé précédemment. A l'intérieur, on aperçoit en H une roue à échappement qui est commandée par l'armature I, laquelle est attirée, chaque fois qu'un courant est transmis par l'expéditeur dans la bo-

bine J. A chaque attraction, le balai avance d'un douzième de la circonférence, et envoie le courant arrivant par la borne G′ dans l'obturateur correspondant. En ayant soin, avant toute opération, de



Fig. 2. — Chambre noire.

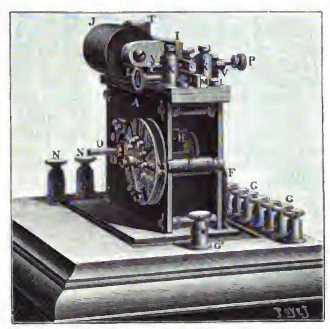


Fig. 3. — Distributeur.

Fig. 2 et 3. — Fig. 2. Chambre noire. — A. Platine portant les objectifs, les obturateurs et leurs déclenchements électriques. — B. Contact à treize fils. — C. Chambre noire. — D. Crémaillère de mise au point. — Fig. 3. Distributeur Lucien Leroy. — A. Platine. — B. Balai. — C. Rondelle en ivoire isolatrice. — D. Un des douze contacts. — E. Tube isolant renfermant les douze fils. — F. Les douze fils en relation avec les douze bornes G, G. — G′. Fil de retour en relation avec le balai. — H. Échappement. — I. Armature. — J. Électro-aimant. — K, K, V, V. Butoirs de l'armature. — L. Réglage du ressort antagoniste. — N, N. Bornes recevant le courant de l'expéditeur. — O. Remontage du mouvement d'horlogerie. — P. Poussette pour la remise au zéro.

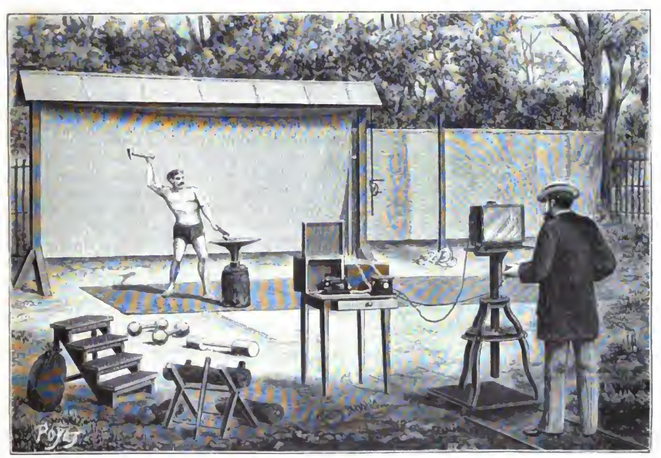


Fig. 4. — Le nouveau laboratoire photochronographique en plein air de la Salpêtrière.

remettre le balai dans la position qui correspond au zéro, on déclenchera par la suite tous les obturateurs, dans l'ordre qui aura été fixé d'avance. Cet ordre ne dépend que de l'agencement des fils des divers électro-aimants, dans telle ou telle borne.

On peut ainsi facilement changer l'ordre de suc-

cession des épreuves, suivant le sens du mouvement, ce qui est très avantageux pour la lecture des résultats.

L'appareil emploie le courant d'une batterie de six piles au bichromate d'un quart de litre, deux pour actionner le distributeur Leroy et quatre pour déclencher les obturateurs.

Fonctionnement de l'appareil. — La mise au point étant effectuée, on arme les obturateurs et on règle leur vitesse au moyen de la manette inférieure qui se meut dans cinq encoches correspondant à cinq vitesses différentes. On règle l'expéditeur de Trouvé de façon à avoir le nombre de contacts voulus pour la reproduction du mouvement que l'on désire photographier : on met alors le cylindre en mouvement[1], puis, après avoir vérifié si le balai est bien dans sa position de départ, on baisse les piles. L'opérateur tient alors dans sa main une poire électrique et, lorsque l'instant est venu d'opérer, il n'a qu'à appuyer sur celle-ci et à maintenir le contact pendant le temps de l'expérience. Le balai du distributeur déclenche les obturateurs les uns après les autres, et la série photochronographique est obtenue aux intervalles que l'on a fixés d'avance.

Au cas où l'on voudrait obtenir une série discontinue, c'est-à-dire les douze épreuves à des intervalles quelconques, il suffira de supprimer l'expéditeur. En envoyant le courant directement dans le distributeur, on obtiendra alors une épreuve chaque fois que l'on appuiera sur la poire électrique.

Dans les études concernant la locomotion, soit chez l'homme, soit chez les animaux, un dispositif très simple permettra de faire fonctionner automatiquement l'appareil, lorsque le modèle arrivera dans le champ des objectifs. On place, en travers du chemin que doit parcourir celui-ci, un fil peu résistant; ce fil maintient écartées l'une de l'autre deux lames métalliques auxquelles viennent aboutir les conducteurs qui amenaient précédemment le courant dans la poire électrique. Celui-ci ne pourra passer que lorsque, le fil étant rompu par le passage du modèle, les deux lames se seront rapprochées. L'appareil fonctionnera alors à la vitesse qui aura été fixée au préalable par l'opérateur, et, de cette manière, on évitera bien des insuccès et l'on supprimera le temps perdu qui est inévitable entre le moment où l'on voit le modèle arriver dans le champ de l'appareil, et celui ou l'on déclenchera l'appareil.

La figure 4 montre parfaitement l'ensemble du dispositif, au moment où l'opérateur va saisir le mouvement d'un modèle qui forge une pièce de métal. Cette figure représente d'ailleurs le nouveau laboratoire en plein air qui vient d'être installé à la Salpêtrière, grâce à une subvention accordée généreusement par le Conseil municipal de Paris. Un vaste écran de 6 mètres de longueur sur 3 de hauteur permet au modèle de se détacher sur un fond uni. Parallèlement à ce fond se trouve une piste horizontale pour l'étude des mouvements vus de côté; une deuxième piste, perpendiculaire à la première, permet de saisir les mouvements de face ou de dos. Dans le prolongement de cette dernière piste se trouvent des rails portant un chariot sur lequel est monté l'appareil. De cette façon, on peut déplacer celui-ci avec grande facilité.

Sur une table sont placées les piles, l'expéditeur et le distributeur. La boite qui renferme l'expéditeur est représentée ouverte, afin de laisser voir ce dernier. On aperçoit, d'autre part, le câble souple qui réunit le distributeur à l'appareil photographique, puis un autre conducteur terminé par une poire électrique que l'opérateur tient en main. Un viseur, placé au-dessus de la chambre photographique, permet de suivre le modèle et de le saisir au moment le plus favorable.

Cette installation nous permettra d'aborder des études qu'il eût été impossible de faire avec le matériel courant et dans un laboratoire vitré. D'autre part, l'appareil est transportable, ce qui nous a permis déjà d'obtenir un certain nombre de séries, soit à la campagne, soit au bord de la mer. Aujourd'hui, et à titre d'exemple, nous donnerons (fig. 1) le facsimilé d'un de nos clichés, représentant une équilibriste sur le fil de fer. Mlle Barenco, du Nouveau Cirque, qui a bien voulu venir poser spécialement à l'intention des lecteurs de *La Nature*, exécute, dans cette épreuve, une volte de droite à gauche, mouvement qu'elle répète plusieurs fois de suite, les jambes restant allongées. La série est complète en dix épreuves, la onzième et la douzième représentent le commencement du même mouvement mais en sens inverse. Les douze épreuves ont été prises en une seconde et 1/5. Chacune d'elles mesure 7×7[1].

En terminant, nous croyons devoir remercier tous ceux qui ont été nos véritables collaborateurs, et qui nous ont permis de faire passer nos idées du domaine de la théorie dans celui de la pratique : MM. Dessoudeix et Bazin pour la partie mécanique, MM. Mors frères pour l'agencement électrique, et enfin M. Lucien Leroy pour son distributeur.

Nous ne saurions oublier non plus notre vénéré maître M. Charcot, qui a toujours encouragé nos recherches dans la voie si intéressante de la photographie médicale et que nous avons vu pour la dernière fois lorsqu'il nous a fait l'honneur de venir voir fonctionner le nouveau laboratoire, installé sous notre direction, dans son service de la Salpêtrière.

Albert Londe.

[1] L'expéditeur est enfermé dans une boite hermétiquement close afin de le soustraire complètement à l'action du vent qui pourrait entraver ou accélérer la marche du régulateur.

[1] Dans cette figure, la série se compose des trois rangées horizontales de quatre épreuves; lorsqu'il s'agit d'objets en mouvement, nous employons un autre groupement qui comprend quatre rangées verticales de trois épreuves. Si, ce qui arrive fréquemment, le modèle est sorti de la plaque dans dans les dernières épreuves, on supprime la dernière rangée verticale et il reste une série de neuf épreuves se prêtant facilement au tirage.

LES SYSTÈMES DE LOCOMOTION ÉLECTRIQUE

DE L'EXPOSITION DE CHICAGO

LE SIDE-WALK OU CHEMIN MOBILE[1]

L'idée d'utiliser, comme moyen de transport ou de locomotion, un chemin, une surface ou même des véhicules se déplaçant d'une manière continue avec une vitesse uniforme, n'est pas nouvelle en soi ; les ascenseurs continus installés dans quelques grandes maisons de Londres, les ascenseurs inclinés de la gare Saint-Lazare, les transporteurs à courroies sans fin employés dans les grands élévateurs à grains de Chicago, ne sont que des applications variées du même principe, mais le chemin mobile de la *World's Fair* constitue la première démonstration de la possibilité de l'emploi pratique d'un semblable système au transport simultané et continu d'un grand nombre de voyageurs. L'idée même de desservir une exposition au moyen d'une plate-forme continue mue électriquement, est d'ailleurs absolument française : elle appartient à M. E. Henard qui, dès 1887, en proposait l'application à l'Exposition de 1889. Son projet a été décrit ici[2].

Les avantages réclamés en faveur de ce système spécial de locomotion sont nombreux. Voici les principaux, sommairement résumés : légèreté relative de la structure et du matériel roulant, la charge étant uniformément répartie sur une grande longueur ; flexibilité de la ligne qui s'adapte à toutes les courbes, rampes et pentes ordinaires ; facilité de chauffage par suite de la continuité du système ; continuité du mouvement qui permet d'aller vite d'un point à un autre sans une grande vitesse absolue, à cause de la suppression des arrêts et de l'attente au départ ; enfin, grande puissance de transport qui, à la vitesse adoptée à Chicago (9,6 kilomètres par heure), dépasse 40 000 personnes par heure, en supposant toutes les places occupées, tandis que les tramways à câbles ne peuvent débiter que 12 000 personnes par heure.

La figure 4 montre l'ensemble du chemin mobile qui a la forme de deux lignes parallèles, aller et retour, raccordées par deux boucles placées aux extrémités. La longueur totale de cette plate-forme est de 4300 pieds (1310 mètres). Cette plate-forme est double : la partie la plus large, montée sur une série de roues et de trucks moteurs, avance à une vitesse normale d'environ 4, 8 kilomètres par heure ; sur la partie supérieure des jantes des roues qui supportent cette première plate-forme, reposent deux longues bandes sans fin en acier qui supportent la seconde plate-forme plus étroite, sur laquelle sont disposés les bancs. On sait que dans une roue roulant sur un plan, la vitesse du point de contact est ***nulle*** à chaque instant, celle de l'axe est ***égale*** à la vitesse de déplacement, et celle de la partie supérieure, diamétralement opposée au point de contact, est ***double*** de la vitesse de déplacement. La seconde plate-forme qui repose sur les roues avance donc avec une vitesse double de celle de la première, soit à raison de 9,8 kilomètres par heure. Le but de ces plates-formes à deux vitesses est, on l'a deviné, de permettre l'accès facile à la plate-forme la plus rapide en passant par la plate-forme à demi-vitesse intermédiaire (fig. 2). Le passage d'une plate-forme sur l'autre, présente beaucoup moins de difficultés que la montée ou la descente sur un tramway lancé à faible vitesse. Quant au procédé de réalisation, il est d'une simplicité et d'une ingéniosité qui font l'admiration de tous les visiteurs. Les figures 4 et 5 montrent les principales dispositions adoptées pour résoudre le problème.

La première plate-forme roule sur une voie de $1^m,125$ d'écartement formant un circuit fermé de 1310 mètres de longueur.

Sur cette voie, roule une première plate-forme continue de même longueur supportée par 350 trucks à quatre roues de 45 centimètres de diamètre.

Ces trucks portent un plancher de 80 centimètres de largeur sur le bord extérieur duquel sont fixés, de distance en distance, des potelets en fer de 1 mètre de hauteur et de 4 centimètres de diamètre qui servent de point d'appui aux voyageurs inexpérimentés pour passer de la plate-forme fixe à la première plate-forme mobile qui se déplace à une vitesse uniforme de 3 milles par heure (4,8 kilomètres par heure). Deux longues bandes d'acier fixées sous le plancher de la seconde plate-forme, roulent sur les 1400 roues qui supportent la première et impriment à cette seconde plate-forme une vitesse double, soit 6 milles par heure (9,6 kilomètres par heure). Elle est également formée de 350 parties distinctes, de même longueur que les trucks et articulée de façon à pouvoir passer facilement dans les courbes : des bandes de recouvrement font déborder les plates-formes l'une sur l'autre, et des joints de recouvrement rejoignent les différents trucks afin d'assurer la continuité de la plate-forme, malgré les obliquités des axes des trucks dans les passages en courbe.

Comme le poids principal constitué par la plate-forme à grande vitesse, ses bancs et les voyageurs, porte directement sur les roues par l'intermédiaire des bandes d'acier, les axes et les tourillons des roues sont très légers. Les bandes d'acier sont formées de morceaux solidement rivés entre eux. Les effets de la dilatation ne font que déplacer légèrement la table de roulement des bandes sur les roues.

Tout cet ensemble est mis électriquement en mouvement par une dérivation du courant, prise sur la *Power House* actionnant l'Intra-mural. Sur les 350 trucks distincts qui constituent la plate-forme il y en a 10, un par 35 voitures, qui sont moteurs. Chacun d'eux porte deux moteurs électriques de la *General Electric Company*, à double réduction de vitesse, d'une puissance nominale de 12 kilowatts. A chaque extrémité de la voiture sont disposées des

[1] Voy. n° 1065, du 28 octobre 1893, p. 343.
[2] Voy. n° 722, du 2 avril 1887, p. 275.

caisses destinées à recevoir du ballast en vue d'augmenter l'adhérence, car ces trucks sont, en somme, très légers et doivent remorquer chacun 34 trucks simples, puisqu'il y a un moteur seulement pour 35 trucks.

Le courant arrive par un fil de cuivre monté sur des isolateurs spéciaux, il est disposé au niveau des rails; le trolley roule à la partie supérieure du fil, au lieu de toucher la partie inférieure, comme dans les tramways électriques ordinaires. Le retour du courant se fait par les bandes d'acier continues fixées sous la seconde plate-forme et roulant sur les roues de la première. La position du fil conducteur sous la plate-forme supprime tout danger ainsi que l'aspect disgracieux d'un fil extérieur.

Fig. 1. — Élévation et plan d'un des dix trucks moteurs du chemin mobile de Chicago.

Fig. 2. — Vue latérale et vue longitudinale des deux plates-formes mobiles.

Tout l'équipement de ce mode de locomotion a été établi par la *General Electric Company*. Le côté intérieur de la plate-forme à grande vitesse est protégé par un garde-fou en tuyaux de fer de 25 millimètres de diamètre et une toile métallique. Chacune des 350 parties de la plate-forme mobile porte quatre bancs pouvant recevoir quatre personnes chacun. Pour passer de la plate-forme à petite vitesse sur la plate-forme à grande vitesse, on peut prendre un point d'appui sur l'angle extérieur de chaque banc, mais, avec un peu d'habitude, il devient très facile de passer d'une plate-forme sur l'autre sans prendre aucun point d'appui, car les vitesses relatives sont très faibles et les plates-formes très sensiblement au même niveau.

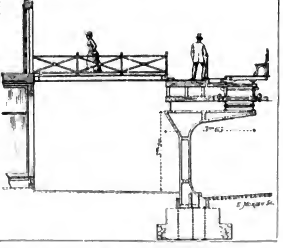


Fig. 3. — Projet de chemin mobile étudié par la *Multiple Speed and Traction C°*, pour State street, à Chicago.

Le poids total des plates-formes mobiles est de 470 tonnes. Comme il y a quatre bancs de quatre places chacun par truck, et 350 trucks, le système peut porter 5600 personnes assises qui, à 70 kilogrammes par personne, poids moyen, représentent 392 tonnes.

Le poids en charge maxima est donc de 860 tonnes, mais la charge totale moyenne ordinaire est inférieure, et ne dépasse pas 600 tonnes. La puissance électrique dépensée pour actionner ce système, est remarquablement constante, eu égard à la vitesse uniforme et à la grande masse mise en mouvement; elle est d'ailleurs relativement faible et ne dépasse pas 80 à 90 kilowatts, suivant le nombre de voyageurs. Telles sont les principales dispositions du chemin mobile (*movable sidewalk*) installé par la *Multiple Speed and Traction Company*, de Chicago, sur le quai du Casino à la *World's Fair*, perpendiculairement aux rives du lac Michigan. Il avait été prévu, en principe, pour transporter facilement et rapidement jusqu'à l'entrée de l'Exposition proprement dite les nombreux voyageurs qui devaient arriver par le lac Michigan et débarquer sur le quai.

L'expérience a démontré le peu de fondement de ces prévisions, car il a suffi d'un petit nombre de débarcadères pour recevoir les passagers, même aux jours les plus animés. L'utilisation s'est alors transformée : le moyen de transport utile est devenu pour les visiteurs un moyen de locomotion agréable et rafraîchissant, fort apprécié pendant les chaleurs de l'été, chaleurs qui rendaient les galeries presque insupportables. Rien de plus délicieux — nous en avons fait l'expérience — que de passer une heure, transporté sans secousses



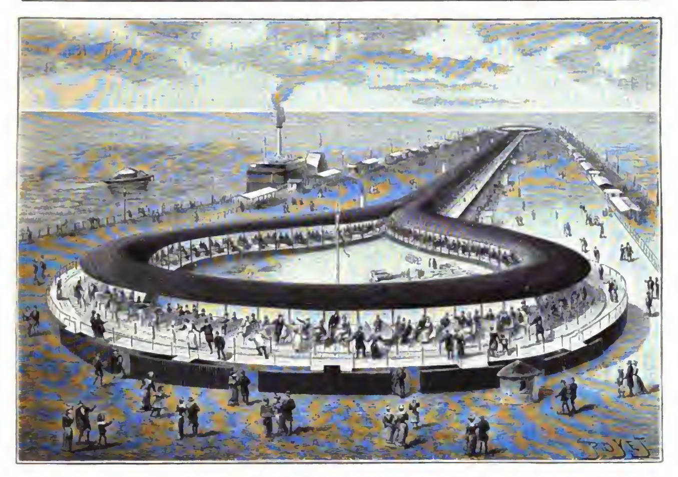


Fig. 4. — Vue d'ensemble, à vol d'oiseau, du chemin mobile de la *World's Fair*, à Chicago. (D'après une photographie.)

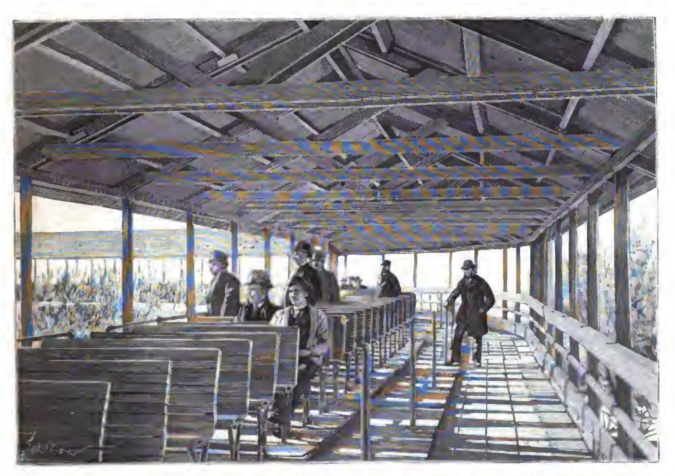


Fig. 5. — Vue d'ensemble d'une partie du chemin mobile montrant les trois plates-formes, les poteaux fixés sur la plate-forme à demi-vitesse et les banquettes de la plate-forme à pleine vitesse. (D'après une photographie.)

et presque sans bruit, par ce moyen original de locomotion, et de voir se dérouler sous ses yeux le panorama de la *White City*, abrité des rayons du soleil par une marquise et rafraîchi par la brise du lac ou celle produite par le déplacement.

Notre description ne serait pas complète si nous nous en tenions au chemin mobile purement expérimental que nous venons de présenter à nos lecteurs. Les visées de la *Multiple Speed and Traction Company*, de Chicago, sont plus ambitieuses : elle propose, pour rester fidèle à son titre, d'employer des systèmes à trois, quatre et même cinq plates-formes, la dernière devant atteindre des vitesses de 6, 9, 12 et 15 milles par heure, avec des banquettes prévues, dans chaque cas, pour un, deux, trois ou quatre voyageurs : la puissance de véhiculation atteindrait alors des proportions inattendues. Ainsi, avec quatre plates-formes à voitures ouvertes, et des banquettes à quatre personnes, il ne passerait pas moins de 84 480 places offertes par heure en un point donné. Ces prévisions dépassent les besoins nés ou à naître de bien longtemps. Dans des proportions plus restreintes, en s'en tenant à un système à deux plates-formes avec une seule banquette longitudinale, le nombre de places assises offertes dépasserait 10 000 par heure. Un semblable projet a été étudié pour State street, l'une des rues les plus fréquentées de Chicago (fig. 3). Dans ce projet, la voie montante et la voie descendante sont disposées parallèlement en bordure sur chaque trottoir, l'une d'un côté, l'autre, du côté opposé de la rue. Chaque voie repose sur une série de piliers dont l'aspect paraît assez disgracieux, mais qui se prêtent heureusement à des modifications au point de vue décoratif. La plate-forme fixe sur laquelle accèdent les voyageurs, à l'aide d'escaliers convenablement distribués aux croisements des rues, a environ $1^m,6$ de largeur, la plate-forme à demi-vitesse, 80 centimètres, et la plate-forme à pleine vitesse, $1^m,6$. La banquette latérale qui règne tout le long du trottoir mobile ne prenant guère plus de 60 centimètres, il reste devant les personnes assises une largeur de 80 centimètres, très suffisante pour permettre aux voyageurs d'atteindre les parties de la banquette où se trouvent des places disponibles, si, par suite d'une fausse manœuvre, elles sont arrivées sur la plate-forme à pleine vitesse devant des places déjà occupées.

Des ponts transversaux sont également prévus pour accéder au second étage des maisons.

A la vitesse de $9^{km},6$ par heure, et en supposant une largeur de 60 centimètres par place, il passerait en un point 16 000 places assises offertes par heure, et, en cas d'urgence, un nombre plus considérable de places disponibles pour peu que les voyageurs les plus hardis consentent à rester debout.

Quoi qu'il en soit, le chemin mobile de la *World's Fair* a été un succès technique et un succès de curiosité ; nous avons la conviction qu'un semblable mode de locomotion établi en ligne aérienne sur les quais de la Seine, l'aller d'un côté, le retour de l'autre, le cycle se fermant, par exemple, par le Pont-Neuf et le Pont de l'Alma ou tout autre circuit fermé plus spécialement étudié lorsque l'emplacement sera définitivement fixé, constituerait une des attractions les plus sûres et une innovation des plus utiles de notre Exposition de 1900, en attendant un Métropolitain dont on entend toujours parler, et que l'on ne voit jamais réaliser. E. HOSPITALIER.

LE MESURAGE DU BÉTAIL

Jusqu'ici, pour apprécier la valeur d'une bête de vente quelconque, le boucher ou le cultivateur, dont « l'œil » n'était pas suffisamment exercé, avait recours à la bascule. Mais l'opération du pesage, commode et pratique pour les porcs, les moutons ou les veaux, ne l'est guère lorsqu'il s'agit du gros bétail. Ce n'est pas, en effet, une petite affaire que le pesage périodique de quinze à vingt bêtes, et souvent plus, qui sont à la fois entretenues dans une étable. Il faut avoir vu les pauvres vachers secoués, entraînés, renversés par les bouvillons violents et les génisses gambadeuses, pour s'en faire une idée. Et c'est précisément cette difficulté que l'on rencontre dans l'évaluation du poids des animaux qui fait que, dans beaucoup de fermes, pourvues cependant de bascules, les règles d'un bon rationnement alimentaire ne peuvent être suivies ou observées.

Un agriculteur de grand talent, lauréat de la Société des agriculteurs de France, M. Jules Crevat, qui a eu longtemps, lui aussi, « maille à partir avec la bascule » — car, en faisant de l'engraissement rationnel, il pèse fréquemment ses bœufs, — s'est ingénié à trouver une méthode pour déterminer, par le simple mesurage, le poids de ses animaux avec une exactitude suffisante.

Ce nouveau procédé est basé sur l'emploi des logarithmes, et l'emploi en est extrêmement simple.

Prenez un décamètre ordinaire, dont le ruban ne soit gradué que d'un seul côté, et sur le côté blanc marquez, de cinq en cinq, des divisions à des distances augmentant progressivement de telle sorte qu'elles correspondent aux divisions métriques comme dans le tableau ci-dessous :

Longueurs métriques	Numéros correspondants	Longueurs métriques	Numéros correspondants
0m,100	0	0m,708	85
0m,112	5	0m,794	90
0m,126	10	0m,891	95
0m,141	15	1m,000	100
0m,159	20	1m,122	105
0m,178	25	1m,259	110
0m,200	30	1m,413	115
0m,224	35	1m,585	120
0m,251	40	1m,778	125
0m,282	45	1m,995	130
0m,316	50	2m,239	135
0m,355	55	2m,512	140
0m,398	60	2m,815	145
0m,447	65	3m,162	150
0m,501	70	3m,548	155
0m,562	75	3m,981	160
0m,634	80		

Voulez-vous, maintenant, vous servir du ruban pour calculer le poids *net* d'un bœuf gras, d'après la méthode

de M. Crevat? Prenez le ruban, mesurez d'abord le périmètre droit de la poitrine comme si vous vouliez savoir combien il y a de centimètres; vous trouvez, par exemple, 2m, 40, qui correspond sensiblement au numéro 138; mesurez de même la longueur latérale du corps de la pointe de l'épaule aux fesses, puis le contour de la croupe; vous avez trouvé, je suppose, les numéros 128 et 137; ajoutez seulement les deux derniers chiffres de ces trois numéros :

$$38 + 28 + 37 = 103$$

Cherchez maintenant le numéro 103 sur le ruban et vous verrez qu'il correspond, de l'autre côté, à 1m,070 : ce nombre multiplié par 1000 est la valeur numérique du poids net du bœuf, exprimé en livres d'un demi-kilogramme.

Voulez-vous, au contraire, calculer le poids *vif* de votre bœuf? Prenez le ruban, mesurez le périmètre droit de poitrine (derrière les jambes de devant), puis le périmètre maximum du ventre et la longueur du corps comme ci-dessus. Additionnez les deux derniers chiffres des numéros trouvés, par exemple :

$$38 + 28 + 43 = 109$$

mais, de la somme, retranchez toujours 10; vous aurez le numéro 99, correspondant à 976 millimètres. C'est le poids vif du bœuf en kilogrammes.

« Ne me demandez pas pourquoi? » ajoute M. Crevat; ce serait peut-être un peu ardu d'établir le principe scientifique de ce singulier cubage. Mais l'essentiel est que le *cubage* soit exact et il doit l'être, puisque l'inventeur dit : « Aujourd'hui, je ne pèse plus mes bœufs, je les mesure »[1].

[1] D'après le *Moniteur industriel*.

L'HUILERIE MIXTE

Depuis un certain nombre d'années, l'huilerie n'a pas fait beaucoup de progrès et est restée stationnaire. Deux procédés industriels sont en vigueur : l'extraction par les presses hydrauliques et l'extraction par un dissolvant volatil comme le sulfure de carbone, l'éther de pétrole, la benzine, etc.

Autant il convient d'opérer la fabrication des huiles de graine de qualité surfine à bouche par les presses hydrauliques, autant il est avantageux d'opérer celle des huiles de qualité lampante et à fabrique par les dissolvants volatils.

M. Roumieu vient de proposer l'huilerie mixte, par les presses et le sulfure de carbone, présentant les avantages des deux procédés et permettant d'obtenir toutes les qualités d'huiles par une seule expression de graine et l'extraction de toute l'huile contenue dans les tourteaux de première pression par le sulfure de carbone.

M. Villon décrit ces procédés et les résume ainsi qu'il suit :

La grande variété des graines oléagineuses, par suite celle de leurs produits : huiles et tourteaux, permet de récapituler les opérations de l'huilerie mixte comme suit :

1° Traitement des graines de nature non amylacée dont le type est celle de sésame, donnant des huiles à bouche et des tourteaux allant à l'engrais de la terre.

Résultats : par un seul pressurage, obtention d'un fort quantum d'huile à bouche.

Par le sulfure de carbone, obtention, à 1/2 pour 100 près, de toute l'huile contenue dans les tourteaux; ces derniers, épuisés en huile et en poudre, ainsi que les huiles, étant d'une valeur commerciale égale à celle des mêmes produits obtenus par les presses.

2° Traitement des graines de nature non amylacée, mais ne donnant que des huiles lampantes ou à fabrique et des tourteaux allant à l'engrais de la terre.

Résultats : Par une seule pression, obtention d'une grande quantité d'huile de qualité lampante ou à fabrique.

Par le sulfure de carbone, obtention, à 1/2 pour 100 près, de toute l'huile contenue dans les tourteaux; ces derniers, épuisés en huile et en poudre, ainsi que les huiles obtenues, étant d'une valeur commerciale identique à celle des mêmes produits obtenus par les presses.

3° Traitement des graines de nature amylacée dont le type est celle d'arachide, donnant des huiles de qualité soit à bouche, soit lampante ou à fabrique, et des tourteaux allant à l'engrais du bétail.

Résultats : Par un seul pressurage, obtention d'un grand quantum d'huile de qualité soit à bouche, soit lampante ou à fabrique.

Par le sulfure de carbone, toute l'huile, à 1/2 pour 100 près, contenue dans les tourteaux, ces derniers et les huiles étant d'une valeur commerciale identique à celle des mêmes produits obtenus par les presses.

Le double sujet de la fabrication des huiles par les presses, c'est-à-dire celle par le sulfure de carbone, dont la réunion constitue l'huilerie mixte, est de nature à intéresser vivement les fabricants d'huile de graines, car sa réalisation en grand, soit dans le Midi, soit dans le Nord de la France, procurera de nouveaux bénéfices à tous ceux qui la tenteront.

Les innovations intéressantes, pratiques et surtout facilement réalisables dans l'industrie de l'huilerie sont très rares.

MACHINES A ÉCRIRE[1]

LA MACHINE WILLIAMS

Quoique la machine à écrire ait été introduite en France depuis seize ans environ, le vrai développement de cet instrument chez nous, date à peine de deux ans. A l'heure actuelle, plusieurs milliers de machines de tous systèmes sont employées dans les maisons de commerce, de banques, dans les chemins de fer, et les administrations de l'État. Les avocats, les juges, les hommes de lettres, les ingénieurs commencent à adopter le *typewriter*, comme on nomme la machine à écrire de l'autre côté de l'Atlantique.

En présence du développement de cet appareil, nous croyons intéressant de donner à nos lecteurs quelques détails à son sujet.

Il existe à l'heure actuelle beaucoup de systèmes différents, mais il n'y a seulement que trois ou quatre machines qui peuvent être considérées comme réellement pratiques.

Que faut-il demander à une machine à écrire? Elle doit donner une impression nette et élégante, puisqu'elle remplace l'écriture; elle doit réduire le travail matériel de l'écrivain (on a créé le mot spé-

[1] Voy. n° 622, du 2 mai 1885, p. 349.

cial *dactylographe*), c'est-à-dire qu'elle doit être douce au doigté et facile à manier. Enfin la machine doit être très rapide. C'est seulement dans ces conditions, qu'elle devient un instrument utile.

La rapidité de la machine joue un grand rôle. La pensée humaine est très prompte et la plume ne la suit jamais; les gens de lettres savent combien ce retard fatigue inutilement l'esprit. La machine triplant facilement la vitesse de la plume, suit bien la pensée et, par conséquent, épargne la dépense intellectuelle de l'écrivain.

Nous avons décrit jadis la première machine Remington[1] qui, fort remarquable pour l'époque, est aujourd'hui distancée par des appareils perfectionnés[2]. L'une des plus intéressantes de ces nouvelles machines est l'appareil Williams, dont nous venons de faire l'acquisition pour notre usage personnel, et que notre figure 1 représente.



Fig. 1. — Vue d'ensemble de la machine à écrire Williams.

La machine Williams a une forme toute particulière; les porte-types ont l'aspect de deux éventails, les caractères reposant sur un tampon encreur. Quand on frappe du doigt sur une des touches du clavier, le porte-caractère quitte le tampon et vient se présenter dans le guide central pour frapper le papier et s'y imprimer. Le papier sur lequel on écrit, est posé sur un rouleau de caoutchouc contre lequel il est maintenu par un cylindre, et autour duquel il s'enroule en glissant au fur et à mesure que les lignes sont tracées.

La figure 2 donne la coupe de la machine. Les touches du clavier sont représentées en T, T, la tige qui porte une lettre antérieure est indiquée par la lettre A. La tige d'une lettre postérieure est représentée en B. C, est le cylindre central, autour duquel est enroulé le papier; D, est l'axe autour duquel tournent les leviers des touches; R, R sont les ressorts qui ramènent les lettres à leur position primitive.

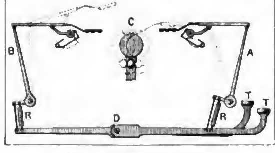


Fig. 2. — Schéma du mécanisme.

Avec la machine Williams, on peut faire des lettres romaines et des lettres majuscules. On met les ponctuations, les accents; on fait les chiffres, les trémas, les cédilles, on peut même faire le signe de la livre sterling, etc. Le nombre de touches n'est pas cependant très considérable parce qu'au moyen d'un levier qui s'abaisse, la même touche sert à faire une lettre romaine, une lettre majuscule, un chiffre, ou une ponctuation. On peut aussi mettre des guillemets, des parenthèses, des trémas. Le caractère tracé est tout à fait semblable aux caractères d'imprimerie.

Cette petite machine est très commode; elle ne tient pas beaucoup de place et son fonctionnement, quand on y est habitué, peut être très sûr et très rapide.

Nous ne saurions trop recommander à nos lecteurs l'emploi des machines à écrire; on ne pourrait croire, avant d'en avoir fait la pratique, combien l'usage en est agréable et rapide. Les machines à écrire sont extraordinairement répandues aux États-Unis, et elles s'y trouvent partout. Un auteur américain célèbre a pu dire : « Par le temps pratique dans lequel nous vivons, il est plus prudent d'apprendre à nos enfants la machine à écrire que les perles de la poésie grecque et latine ». Il y a du juste dans cette affirmation. *The struggle for life* est tellement sérieux, qu'un jeune homme sachant écrire à la machine, possède une arme de plus sur ses concurrents qui ont négligé cet instrument.

La machine à écrire n'offre qu'un inconvénient : elle est encore d'un prix élevé, et les bons appareils ne coûtent pas moins de 500 à 600 francs. Il y a lieu d'espérer que les progrès de la fabrication tendront à diminuer le prix de revient de ces remarquables appareils.

GASTON TISSANDIER.

[1] Voy. n° 197, du 10 mars 1877, p. 225.

[2] Nous parlons ici de la première machine Remington; depuis sa création, il existe un modèle nouveau qui a été considérablement amélioré.

VÉGÉTATIONS BIZARRES

On a dit que si l'on mettait dehors une assiette absolument propre, elle arriverait au bout d'un certain temps à se couvrir de petits végétaux prenant racine et nourriture dans les poussières qui s'y seraient déposées. Le fait est que les montagnes nous fournissent à chaque instant des exemples de la facilité avec laquelle arbres et plantes trouvent à se nourrir sur des surfaces absolument dénudées : dans les montagnes du Jura notamment, les sapins s'accrochent et vivent en pleine roche; et au col des Roches, sur la route du Gros-Bois au Locle, tous les touristes connaissent l'arbre qui a poussé sur la tranche même du roc formant la crête du col. Nous avons rassemblé quelques cas particuliers de végétaux, d'arbustes qui se sont implantés dans la maçonnerie de certains monuments.

Nous conduirons tout d'abord nos lecteurs auprès de la charmante petite église de Fenioux, dans le département de la Charente-Inférieure ; c'est un petit bijou de l'art roman qui se trouve entre les villages de Grandjean et de Mazeray, sur la ligne de Bordeaux-État à Paris. Arrivés devant la façade, nous ne prendrons pas le temps d'en examiner les charmants détails d'ornementation, mais nous conseillerons seulement de lever la tête, et de regarder, en haut du porche, et immédiatement au-dessus d'un entablement supporté par une rangée de têtes, un pin sylvestre ayant plusieurs mètres de hauteur, qui est arrivé à prendre racine sur cet étroit espace et à trouver sa nourriture dans les poussières apportées par le vent (n° 2 de la gravure). Il doit lui-même sa naissance au vent, qui a déposé sur l'entablement une graine d'un des pins assez nombreux dans le voisinage.



Arbres poussés sur des monuments. — N° 1. Arbres poussés dans une église du Herefordshire en Angleterre.
N° 2. Arbre de l'église de Fenioux (Charente-Inférieure.) — N° 3. Arbre de la tour Saint-Benedict à Norwich en Angleterre.

Il est probable que la France possède d'autres exemples de ces végétations bizarres; mais nous en citerons quelques-uns se rapportant à des monuments anglais. Dans la ville de Norwich, l'église de Saint-Benedict possède une tour ronde portant une série de fenêtres à sa partie supérieure : de l'une d'elles sort un arbre qui s'élève de plusieurs mètres au-dessus de la plate-forme de la tour et qui pousse très vigoureusement (n° 3 de la gravure). A Bicknoller, dans le Somershire, sur une tour de l'église, il a poussé un chêne vert qui atteint déjà une hauteur de 1m,50 ; il est bien connu et fort admiré des touristes qui visitent l'ouest de l'Angleterre. On peut observer de même un sycomore qui s'est implanté depuis une cinquantaine d'années sur la tour de la petite église paroissiale de Saint-Pétroch, à Clanaborough, dans le North Devon : il a enfoncé si profondément ses racines dans la maçonnerie qu'il menace la solidité du bâtiment. Il y a quelques années, la ville de Stony Strasford possédait une curiosité végétale de même nature. A la suite d'un violent incendie,

en 1742, une des rares constructions qui étaient restées debout fut la tour de l'église « Sainte-Mary Magdalene ». Un oiseau apporta sans doute une graine à son sommet, et un arbre apparut bientôt, qui poussa ses racines si profondément qu'on dut l'arracher pour sauver la tour d'un éboulement.

Nous pouvons, avec notre confrère *the Million*, citer une autre église qui se trouve dans le même cas : c'est l'église paroissiale du village de Culmstock dans le Devonshire. Là encore c'est un chêne vert, qui a trouvé moyen de prendre racine en haut de la tour : si l'on en juge d'après sa hauteur et sa circonférence, il est âgé d'au moins deux cents ans. Le tronc pousse tout droit en sortant d'un angle de la maçonnerie, où jadis un oiseau ou le vent avait apporté quelque graine des chênes verts que contient le cimetière voisin. La plus vieille habitante du village, qui a quatre-vingt-huit ans, dit que, à l'époque de son enfance, l'arbre avait déjà la même apparence qu'actuellement.

Pour finir, nous citerons un cas peut-être plus curieux encore : celui de deux arbres ayant poussé à l'intérieur d'une église et au travers du pavage. Ce phénomène est visible dans la vieille église de Ross, dans le Herefordshire. Les deux arbres ont poussé près du banc qu'occupait John Kyrle, un habitant célèbre pour les sommes qu'il avait consacrées à planter des ormes dans sa ville natale (n° 1 de la gravure). Quelques années après sa mort, on avait dû couper plusieurs ormes plantés devant l'église, et bientôt on vit deux rejetons soulever le pavage de l'église et grandir auprès de l'ancien banc où Kyrle assistait au service divin ; depuis on a toujours laissé les deux arbres continuer leur végétation.

Nous ajouterons qu'il nous est arrivé plusieurs fois de voir pousser à l'intérieur de notre maison de campagne, se glissant entre le plancher et le mur, des rejets de vernis du Japon plantés dans le jardin à deux mètres des murs. DANIEL BELLET.

TÉLÉPHONIE TRANSOCÉANIQUE

Sous ce titre à sensation, M. le professeur Silvanus P. Thompson, de Finsbury College, à Londres, a fait au Congrès international des électriciens de Chicago, en août dernier, une communication dont, à cause du titre même et aussi à cause de son caractère technique, nous avons longtemps hésité à mettre une analyse sous les yeux des lecteurs de *La Nature*. Ce titre un peu ambitieux pouvait laisser croire que le problème de la téléphonie à travers l'Océan est dès à présent résolu, ou, tout au moins, que l'on connaît les moyens de le résoudre *pratiquement*. Il n'en est rien cependant, et bien qu'il soit acquis depuis longtemps que la téléphonie océanique n'est pas théoriquement et physiquement impossible, la solution industrielle, ou même simplement pratiquement réalisable, exigera les efforts d'un grand nombre de savants ou d'ingénieurs avant d'être matériellement tentée.

Sous ces réserves nécessaires, nous pouvons essayer de donner en aperçu des idées générales qui constituent le fond de la communication de M. Thompson aux électriciens réunis à Chicago à la fin d'août dernier.

Le retard apporté à la transmission des dépêches dans les câbles sous-marins tient à la capacité électrostatique du câble, capacité répartie uniformément tout le long de ce câble. On comprend que, dans ces conditions, tout dispositif appliqué aux extrémités seules du câble ne puisse donner que des résultats limités. Néanmoins, la puissance de débit d'un câble transatlantique, actuellement limitée à huit mots par minute[1], pourrait atteindre 400 mots par minute sur un câble dénudé de capacité. A un mal distribué sur la ligne, il faut un remède également distribué sur la ligne, soit d'une façon continue, soit à intervalles réguliers. C'est l'étude théorique de l'ensemble de ces moyens qui a fait l'objet de la communication de M. S. P. Thompson.

Sans vouloir examiner tous les cas dans lesquels il était possible de compenser l'effet électrostatique d'une capacité par un effet électromagnétique, l'auteur s'est attaché spécialement à deux cas simples ; pour chacun d'eux, le câble est supposé constitué par deux fils, l'un d'aller, l'autre de retour, isolés entre eux et protégés par une seule et même armature.

La compensation d'un tel câble double peut être réalisée, soit (1er cas) par des dispositifs utilisant des actions de self-induction, soit (2e cas) par des dispositifs utilisant des actions d'induction mutuelle.

Le détail même de ces dispositifs nous entraînerait trop loin, et doit être recherché dans le mémoire original de l'auteur ou dans les publications techniques spéciales ; ils conduisent tous à l'emploi de *trois* câbles, continus ou sectionnés, renfermés dans la même armature comportant à intervalles réguliers des enroulements et des bobinages compensateurs dont il reste malheureusement encore à déterminer le mode de réalisation pratique.

Comme il fallait s'y attendre, la communication de M. le professeur Thompson a été accueillie par de nombreux applaudissements au point de vue scientifique, car elle résume admirablement les études et les travaux faits dans cette direction depuis qu'il est question de téléphonie transocéanique, mais les ingénieurs qui s'occupent de la construction et de la pose des câbles, n'ont pas paru partager l'enthousiasme des savants purs. Jusqu'à plus ample informé, la téléphonie transocéanique ne saurait être envisagée que comme l'une des possibilités de l'avenir, un problème dont la solution complète semble réservée au siècle prochain. E. H.

CHRONIQUE

Les chiens de guerre allemands. — On a obtenu d'intéressants résultats avec les chiens de guerre à Wiersen, lors des manœuvres faites par le 3e bataillon de chasseurs. Ce bataillon, le premier de l'armée allemande où des essais en grand avec les chiens de guerre ont été tentés, en possède neuf, choisis parmi les chiens de bergers allemands et écossais. Ces deux races seules, dont la première se distingue par un grand attachement à ses maîtres et la seconde par une vitesse considérable, sont propres au service de guerre. De ces chiens, cinq ont assisté aux grandes manœuvres du corps d'armée saxon, dans les Erz Gebirge, où ils ont fait grand honneur à leurs

[1] Le chiffre donné par M. le professeur S. Thompson est manifestement inexact. La vitesse de transmission sur un câble transatlantique dépasse actuellement quarante-cinq mots par minute.

dresseurs, un sergent et un soldat de première classe, tous deux gardes-forestiers de leur état. Les chiens ont été employés principalement au service d'ordonnance. Ils avançaient avec leur poste et portaient à leur corps d'armée, sur l'ordre de *en avant*, l'avis contenu dans un sachet fixé au collier; puis retournaient immédiatement à leur poste sur l'ordre *retour*. Au service des avant-postes, le chien de guerre « Filly » a, par exemple, parcouru en sept minutes une distance de trois kilomètres aller et retour. La nuit, aux avant-postes, les chiens de guerre, par suite de la finesse de leur odorat, sont incomparables pour fournir des renseignements. Ils sont encore exercés à la recherche des blessés. On les envoie, surtout la nuit, avec l'ordre « cherche blessés » : ils aboient jusqu'à l'arrivée du secours, s'ils voient par terre ou dans les broussailles un homme en uniforme de chasseur. On a eu de nombreuses occasions de constater combien ces chiens sont attachés à leur corps d'armée; ils évitent, par de grands circuits, tous les civils qu'ils aperçoivent; dans leurs tournées militaires, ils savent aussi se couvrir du feu ennemi, comme ils savent choisir les chemins les plus courts.

Nouvelle Comète. — Le 16 octobre 1893, à $15^h 52^m$ de temps local, M. W.-R. Brooks, de Geneva (État de New-York), a découvert une nouvelle comète par $12^h 21^m$ d'ascension droite et 12° 55' de déclinaison N. Le nouvel astre a été observé le 17 à Hambourg et les jours suivants à divers observatoires. Il est situé dans la constellation de la Vierge et paraît presque immobile. Il a l'apparence d'une nébulosité d'environ 2 à 3' de diamètre, avec noyau de 9ᵉ grandeur, prolongée par une queue qui atteint 20' de longueur et dont les bords sont sensiblement plus brillants que le centre. Cette dernière apparence est surtout visible sur une photographie prise le 20 octobre au matin, à l'Observatoire de Bordeaux (pose 35 minutes). Le Dʳ F. Bidschof, de l'Observatoire de Vienne, a calculé les éphémérides suivantes de cette comète :

Date.		Ascension droite.	Déclinaison.
Novembre	6	$12^h 53^m 15^s$	+ 27° 51'8
—	10	$13^h 1^m 12^s$	+ 31° 21'1
—	14	$13^h 10^m 2^s$	+ 33° 4'6

A l'Observatoire d'Alger, MM. Rambaud et Sy ont fait de nouvelles observations de cette comète, à l'équatorial Coudé.

Le pétrole en Italie. — Les terrains pétrolifères de l'Emilia et de la province de Chieti (Italie) commencent à être exploités sérieusement. La présence du pétrole avait été constatée depuis longtemps, mais on avait beaucoup négligé les recherches, et le travail de forage était resté à peu près nul. Dernièrement, à la suite de quelques entreprises faites, l'attention générale a été appelée sur cette région. L'exploitation du pétrole est intéressante en Italie, car il n'y existe pas de taxes sur les huiles tirées du sol, alors que le pétrole étranger est frappé d'un droit. Le pétrole trouvé dans l'Emilia est d'excellente qualité. Il est léger, couleur d'opale, clair, et contient peu de matières bitumineuses. La distillation simple permet d'en tirer 50 à 60 pour 100 de pétrole d'éclairage. Les forages se multiplient et on compte que bientôt la production sera importante.

La boue de Paris employée comme réactif chimique. — Depuis un certain nombre d'années, on essaye les nouvelles nuances, les étoffes teintes avec de nouvelles matières colorantes, avec un réactif pratique, ignoré de beaucoup de chimistes, la *boue de Paris*. On voit chez nombre de teinturiers quelques tonneaux de cette boue servant, en quelque sorte, de pierre de touche des étoffes de nouveauté. Tout le monde sait que la boue des grandes villes, mais principalement celle de Paris, est très alcaline et a une action assez corrosive sur les couleurs des vêtements. Toute teinture qui ne résiste pas à la *boue de Paris* est impropre à la nouveauté. C'est la condition posée par les grands magasins de Paris. On a essayé de faire un réactif pouvant remplacer la boue, qui est malpropre et incommode. On l'obtient en dissolvant dans l'eau et par parties égales, du carbonate d'ammoniaque, de l'urée, du sel ammoniac, du sel marin, du carbonate de potasse, du sulfate de soude.

Répartition des orages sur le globe. — L'endroit du globe où le tonnerre gronde le plus souvent semble être Java, où l'on compte 97 jours plus ou moins orageux par année. Après Java vient Sumatra, avec 86 jours; puis l'Hindoustan, avec 56; Bornéo, avec 54; la côte d'Or, avec 52, et Rio-de-Janeiro, avec 51. En Europe, c'est l'Italie qui occupe la première place avec 38 jours d'orage; l'Autriche en a 23; le grand-duché de Bade, le Wurtemberg et la Hongrie, 22; la Silésie, la Bavière et la Belgique, 21; la Hollande, la Saxe et le Brandebourg, 17 ou 18; la France et le sud de la Russie, 16; la Grande-Bretagne et la Suisse, 7; la Norvège, 4; le Caire, 3. Dans le Turkestan oriental et dans les régions polaires, les phénomènes orageux sont extrêmement rares. La limite septentrionale de la zone où l'on entend le tonnerre passe par le cap Ogle, l'Islande, Novaja-Semlya (Nouvelle-Zemble) et la côte de la mer de Sibérie. Au delà, jamais l'éclair ne sillonne les nues.

Thermomètres à acide sulfurique. — Les thermomètres à acide sulfurique tendent à se généraliser depuis peu. Ils ont l'avantage de pouvoir indiquer des températures plus élevées et plus basses que les thermomètres à alcool et à mercure. Le mercure se solidifie à 40° C., tandis que l'acide sulfurique ne devient solide qu'à — 112° C. D'autre part, l'alcool dégage déjà des vapeurs à des températures relativement basses, tandis que l'acide sulfurique ne présente pas cet inconvénient et sa dilatation est absolument proportionnelle à l'accroissement de la température. Mais on peut recommander un surcroît de précautions dans l'usage de ce thermomètre, l'acide pouvant, en cas de bris, causer des accidents et des détériorations aux personnes et à certains matériels. Par conséquent, ne pas le laisser aux mains de praticiens peu habiles et encore inexpérimentés.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 6 novembre 1893. — Présidence de M. Lœwy.

Un reptile fossile d'espèce inconnue. — M. Bayle a découvert dans les schistes bitumineux d'Autun un reptile auquel il a donné le nom de *Callibrachium* et qui présente cette particularité remarquable que les pattes sont semblables à celles des lézards actuels. M. Gaudry signale l'importance de cette singularité qui prouve qu'à l'époque où les quadrupèdes ont commencé à paraître, il y avait déjà des animaux ayant des moyens de locomotion identiques à ceux des types actuels.

La végétation du tertiaire. — M. de Saporta, à qui l'on doit déjà des travaux considérables sur la végétation de l'éocène de Sézanne, a transporté à Manosque, dans les Alpes-Maritimes, le lieu de ses recherches nouvelles. Il y a constaté l'existence de couches de Nymphéinées attestant l'énorme quantité de ces plantes à un moment donné; il faut en conclure qu'elles ont joué un rôle con-

sidérable dans la nourriture des grands pachyderme contemporains.

Une secousse de tremblement de terre. — M. Fouqué annonce que le sismomètre de la Faculté des sciences de Grenoble a enregistré le 5 novembre, à 4h 13m 40s du matin, une secousse de tremblement de terre.

Expériences sur l'hérédité chez le lapin. — MM. Gley et Charrin, ayant inoculé le virus pyocianique à un lapin, ont observé que les animaux issus de celui ci, avant le développement de la maladie, avaient une certaine immunité vis-à-vis de l'infection pyocianique. En effet, sur sept animaux soumis à l'inoculation, quatre ont survécu, les trois autres sont morts au bout de quelque temps; ces produits sont de petite taille, malingres, atrophiés.

Histoire de la chirurgie. — M. le Dr Verneuil présente, avec les plus grands éloges, un livre de M. Nicaise consacré à Henri de Mondeville, chirurgien de Philippe-le-Bel. Cet illustre praticien, qui vécut vers le commencement du quatorzième siècle, composa en latin de nombreux et intéressants ouvrages dont M. Nicaise a pu restituer ou découvrir le texte.

Élection. — M. Rollet, de Lyon, est élu membre correspondant de la section de médecine et chirurgie par 37 voix contre 5 données à son concurrent, M. Hergott, de Nancy.

Varia. — M. le secrétaire perpétuel signale dans la correspondance une Note sur la vision des objets opaques au moyen de la lumière diffractée et un projet d'établissement d'usines électriques en Turquie, dans lesquelles serait utilisé, comme force motrice, le courant du Bosphore. — M. Remy-Saint-Loup décrit les affinités zoologiques du lièvre et du lapin. Il résulte de l'examen d'un grand nombre de crânes de lièvres de diverses espèces que l'ouverture des fosses nasales est plus large chez le lièvre qui a besoin de plus d'air en raison des courses à grande vitesse qu'il est appelé à accomplir; d'ailleurs, tous les caractères intermédiaires existent chez les lièvres des différents pays. — M. Lauth a préparé et étudié les trois diméthylanilines carboxylées isomériques; il a constaté que la position occupée par le groupe carbonique influe considérablement sur les propriétés de ces corps; dans un cas, on obtient, avec des réactifs appropriés, une série de belles matières, violettes, bleues, et bleu vert, douées de caractères nouveaux; dans le second cas, on obtient les matières colorantes dérivées de la diméthylaniline elle-même; dans le troisième cas, on n'obtient plus de matières colorantes. CH. DE VILLEDEUIL.

—◆◇◆—

LA PHOTOGRAPHIE ET L'HISTOIRE

ARRIVÉE DE L'AMIRAL AVELLAN A PARIS

Nous avons déjà fait ressortir toute l'importance que l'usage des appareils de photographie instantanée pouvait offrir à l'enregistrement des faits historiques. Alors qu'un grand nombre de journaux allemands affirmaient que le prince de Naples n'avait pas assisté au défilé des troupes germaniques qui a eu lieu à Metz devant la statue du roi Guillaume, nous avons signalé des photographies qui représentaient le fils du roi Humbert à côté de l'empereur d'Allemagne, et qui rétablissaient ainsi d'une façon incontestable la réalité des faits. Les événements récents qui se sont succédé lors de la visite que les officiers de l'escadre russe ont faite à la France, ont donné aux photographes l'occasion de s'exercer. Quelques uns d'entre eux ont réussi, et d'excellentes photographies instantanées ont été obtenues à Toulon par plusieurs praticiens habiles. Grâce aux appareils à main instantanés, on est arrivé à représenter la foule qui se pressait à Paris devant le Cercle militaire, et qui remplissait la place de l'Opéra, les boulevards, la rue de la Paix et la rue du Quatre-Septembre. Quelques opérateurs sont arrivés à saisir au vol le portrait de l'Amiral Avellan. Nous reproduisons ci-dessus une de ces photographies : elle nous a été donnée pour *La Nature* par M. P. Morgan. Elle a été faite le jour même de l'arrivée des officiers; elle représente le landau qui vient d'aller chercher l'Amiral Avellan à la gare de Lyon. L'Amiral, pour ne pas être obligé de saluer constamment la foule qui l'acclame, a retiré son chapeau, il est nu-tête. M. Humbert, président du Conseil municipal de Paris, est à sa gauche ; le général Chanoine, M. Poubelle, préfet de la Seine, sont assis sur le devant de la voiture. On peut bien donner à une telle épreuve le nom de photographie historique, puisqu'elle enregistre un fait capital, qui restera l'un des plus mémorables de notre histoire contemporaine.

G. T.



Fac-similé d'une photographie instantanée représentant l'amiral Avellan à son arrivée à Paris, le 17 octobre 1893.

Le Propriétaire-Gérant : G. TISSANDIER.

Paris. — Imprimerie Lahure, rue de Fleurus, 9.

L'OBSERVATOIRE DU MONT MOUNIER

Depuis quelques années, les astronomes et les physiciens se sont beaucoup préoccupés de l'établissement des observatoires de haute altitude pour s'affranchir des inconvénients de plus en plus



Fig. 1. — Vue d'ensemble du nouvel Observatoire du mont Mounier, à 2818 mètres d'altitude. (D'après une photographie.)

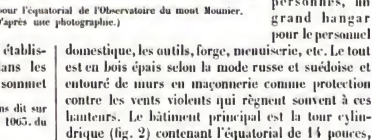
sensibles de l'atmosphère impure des villes.

Les Américains nous ont donné l'exemple par la fondation de l'observatoire Lick au Mont Hamilton en Californie, et de celui d'Aréquipa dans les Andes du Pérou. Il n'en existe pas encore en Europe, sauf au Pic du Midi, mais là on ne fait guère que de la Météorologie ainsi qu'au mont Ventoux et à l'Aigoual[1].

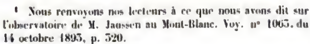
C'est pour combler cette lacune que M. R. Bischoffsheim, le généreux fondateur de l'Observatoire de Nice, vient d'établir une succursale de ce bel établissement scientifique au mont Mounier dans les Alpes-Maritimes. Cette montagne, dont le sommet est à 2818 mètres d'altitude, est complètement isolée et domine toute la chaîne des Alpes Franco-Italiennes. On s'y rend de Nice par le chemin de fer du Sud jusqu'à la station de Touet-de-Beuil. De là une route carrossable conduit au village de Beuil et ensuite on monte au sommet en quatre heures environ, à pied ou à dos de mulet.



Fig. 2. — Tour cylindrique pour l'équatorial de l'Observatoire du mont Mounier. (D'après une photographie.)



Le nouvel établissement (fig. 1) comprend une maison d'habitation avec logement pour trois personnes, un grand hangar pour le personnel domestique, les outils, forge, menuiserie, etc. Le tout est en bois épais selon la mode russe et suédoise et entouré de murs en maçonnerie comme protection contre les vents violents qui règnent souvent à ces hauteurs. Le bâtiment principal est la tour cylindrique (fig. 2) contenant l'équatorial de 14 pouces,



[1] Nous renvoyons nos lecteurs à ce que nous avons dit sur l'observatoire de M. Janssen au Mont-Blanc. Voy. n° 1065, du 14 octobre 1893, p. 320.

dû à notre éminent constructeur, M. Gautier. Il y avait là des obstacles tout particuliers à vaincre, causés par les difficultés du transport qui ne pouvait se faire qu'à dos de mulet, ce qui obligeait à diviser toutes les pièces, de façon à ce qu'aucune ne dépassât un poids maximum de 100 kilogrammes. M. Gautier est venu à bout de toutes ces difficultés. L'équatorial est monté actuellement et fonctionne parfaitement.

M. Perrotin, le directeur de l'Observatoire de Nice, doit venir prochainement rendre compte à l'Académie des sciences des premiers résultats de ses observations[1]. GASTON TISSANDIER.

AMÉLIORATION DES VINS[2]

Bien des procédés ont été proposés pour améliorer notre boisson nationale. On s'est adressé à des méthodes bien différentes, mais leur réussite n'a pas été, le plus souvent, à la hauteur des espérances de leurs auteurs. Beaucoup, en effet, n'ont qu'une valeur très médiocre. Parmi les plus employées, nous citerons le chauffage, l'électrisation, le gazage, l'oxydation au moyen de produits chimiques divers.

Le chauffage est suffisamment connu pour que nous n'ayons pas à revenir sur sa pratique. Ce moyen est le plus économique, le plus facile, et, en même temps, le plus inoffensif. On l'emploie plutôt pour la conservation des vins que pour leur amélioration, car, il faut bien l'avouer, les vins qui ont subi ce traitement ont une saveur particulière, peu franche et une couleur indécise. Leur bouquet est à moitié développé et leur fumet laisse à désirer, surtout aux palais sensibles. On est arrivé à de bien meilleurs résultats en chauffant rapidement les vins et en les refroidissant, ensuite, d'une manière brusque, au moyen de machines frigorifiques. Malgré cette amélioration, les vins ont toujours une couleur éteinte.

Nous avons reconnu en 1890, qu'en chauffant les vins, sous pression d'acide carbonique, on évitait cet inconvénient et que l'on obtenait d'assez bons résultats.

L'électrisation stérilise les vins, avive un peu leur couleur, peut, dans certaines circonstances, les clarifier; mais, dans le plus grand nombre de cas, l'amélioration est peu sensible, pour ne pas dire insignifiante.

Le gazage consiste à soumettre les vins à l'action de l'oxygène sous pression, pendant un certain temps. Ce procédé, que nous avons essayé et employé, à la suite de nos essais heureux sur l'alcool, est excellent. Les vins subissent une amélioration logique et en rapport avec leur force. En effet, plus le vin est alcoolique, plus son amélioration est accentuée. Nos résultats sur les vins à champagne ont été remarquables. Malheureusement, le gazage nécessite une installation ne pouvant être supportée que par les grandes exploitations.

Nous avons songé à appliquer le gazage au traitement des vins chez les particuliers, les cafés, restaurants, châteaux, etc..., par conséquent, en supprimant toute installation. Nous nous sommes adressé à une source d'oxygène toute particulière et d'invention récente, l'*eau ozonée*. C'est de l'eau saturée d'ozone et préparée en maintenant de l'eau chargée d'acide carbonique et d'oxygène à l'action de fortes décharges électriques. Cette eau renferme de 8 à 10 volumes d'oxygène actif et, sous un état particulier, l'ozone.

Pour améliorer les vins, on met 10 à 15 centimètres cubes de cette eau ozonée par litre de vin et on abandonne pendant quelques jours. Le vin est remonté en couleur et en palais; il a subi une amélioration sensible. Si l'on voulait obtenir le vieillissement rapide du vin, on le chaufferait, une fois additionné d'eau ozonée, à une température de 40 à 50 degrés centigrades pendant quelques minutes. Au bout d'un mois, on a du vin vieux de plusieurs années. Le traitement peut se faire en tonneaux ou en bouteille. Le traitement en tonneaux s'adresse aux marchands de vin qui désirent l'appliquer à l'amélioration et à la conservation de leurs vins. Les propriétaires de caves peuvent l'employer dans les mêmes conditions.

Mais, le plus intéressant, c'est le traitement du vin en bouteilles, qui permet d'obtenir rapidement, bien simplement et économiquement, du vin vieux et de composer une cave en peu de temps. Le vin est traité comme à l'ordinaire, on y ajoute l'eau ozonée en quantité voulue, et on le met en bouteilles, sans plus de façons. Au bout d'un mois, on a du vin vieux très présentable. Notre procédé est employé, depuis près de deux ans, par bon nombre de personnes qui s'en trouvent très bien. Nous nous faisons un plaisir d'en faire part à nos lecteurs. Un fabricant de champagne l'applique en grand pour le traitement des vins à champagniser.

Les vins liqueurs sont améliorés d'une façon notable par ce procédé; mais on doit employer de 15 à 25 centimètres cubes d'eau ozonée par litre de vin.

1 litre d'eau ozonée sert à traiter 100 bouteilles de vin; les frais de traitement d'une bouteille ne s'élèvent guère qu'à quelques centimes, ce qui est insignifiant, eu égard aux résultats obtenus. A.-M. VILLON,
Ingénieur-chimiste.

[1] Les photographies qui accompagnent cette Notice ont été faites par M. Peyron, instituteur à Saint-Étienne-sur-Tinée.

[2] Voy. n° 1065, du 14 octobre 1893, p. 318. *Amélioration des eaux-de-vie et des liqueurs.*

LE SYSTÈME MÉTRIQUE

DANS LE ROYAUME-UNI

Nous avons enregistré, à plusieurs reprises, les progrès du Système métrique à l'étranger; nous sommes heureux de donner aujourd'hui quelques extraits d'un rapport que vient de mettre en circulation une Société anglaise ayant pour titre : *La nouvelle association décimale, fondée dans le but d'appuyer l'adoption du système décimal de poids, mesures et monnaies dans le Royaume-Uni.* Cette association, fort importante, est présidée par M. Samuel Montagu, membre du parlement. Nous relevons parmi les noms des membres de son comité exécutif, ceux de lord Kelvin, sir John Lubbock, K.-B. Murray, secrétaire de la Chambre de commerce de Londres, le professeur Nicholson, le professeur Foxwell, sir Philippe Magnus, sir Henry Roscoe, Alexandre Siemens, et plusieurs membres du Parlement.

Le Comité exécutif, dit la circulaire, a le plaisir de constater que des progrès importants ont été faits depuis l'impression du dernier Rapport. Nous en voyons la confirmation dans le fait qu'un grand nombre d'organes importants de la presse recommandent chaudement l'adoption prochaine du système métrique des poids et mesures, tandis que, avant la formation de notre association, presque tous les journaux du pays étaient indifférents ou hostiles au changement proposé.

En juillet 1892, la question a été débattue à la confé-

rence des chambres de commerce de l'Empire tenue à Londres et la résolution suivante a été adoptée : « Il est résolu que l'introduction du système décimal des poids, mesures et monnaies est urgente en vue d'accroître notre commerce, de faciliter les transactions et de rendre l'instruction élémentaire plus efficace et moins coûteuse.

Au cours des élections générales de juillet 1892, tous les candidats furent pressentis afin de savoir si l'on pouvait compter sur leur appui. La réponse fut favorable, et plusieurs membres de la Chambre des Communes se sont fait inscrire dans l'Association. Les Colonies australiennes ont manifesté le désir d'appuyer la réforme recommandée par l'Association, et, le 21 septembre 1892, l'Assemblée législative de Melbourne a adopté une motion en faveur de l'introduction du système décimal.

De l'autre côté de l'Atlantique, il existe un mouvement croissant en faveur des poids et mesures métriques. La question a été portée devant le congrès des ingénieurs tenu récemment à Chicago, et les avantages du changement ont été largement admis. La nouvelle Pharmacopée (codex) des États-Unis publiée le mois dernier, est basée exclusivement sur les mesures métriques, qui seront adoptées officiellement, en pharmacie à partir du 1ᵉʳ janvier 1894; de plus, le gouvernement des États-Unis a fait passer au second rang les anciens étalons du *yard* et de la *livre* et a adopté à leur place le *mètre* et le *kilogramme*. Il est probable que l'adoption complète du système métrique suivra sous peu.

Au printemps 1893, le secrétaire ayant ouï dire que, dans plusieurs cas où des élèves avaient appris les principes du système métrique exigés par le code, les inspecteurs ne les avaient pas examinés sur ce sujet, une enquête a été faite, dont le résultat a été affirmatif.

Le rapport est accompagné d'un article de la *Pall Mall Gazette*, recommandant chaudement l'emploi du système métrique. On le voit, la question marche aujourd'hui à pas de géant. C. E. G.

ANCIENNES EXPLOITATIONS AURIFÈRES

DE L'AFRIQUE AUSTRALE

L'or constitue actuellement une des principales sources de richesse de l'Afrique méridionale; mais il est naturel de se demander s'il n'était point connu et exploité avant l'occupation de ces régions par les Européens.

La première mention qui soit faite de l'or dans l'Afrique du Sud se trouve dans des écrivains arabes du dixième siècle; ils ne citent point du reste des établissements permanents d'exploitations aurifères; les navigateurs arabes qui achetaient l'or dans cette région se le procuraient en l'échangeant aux indigènes contre des marchandises. Ce qui est singulier, c'est que les indigènes qui apportaient l'or à la côte préféraient, pour leurs ornements personnels, le cuivre à ce métal précieux; ce même fait a été remarqué postérieurement par les navigateurs portugais.

Ceux-ci, quand ils atteignirent la côte Est, au seizième siècle, y trouvèrent les commerçants arabes, et virent l'or constituer un des principaux articles de trafic; ils s'établirent à leur tour sur la côte, sans pénétrer loin dans l'intérieur, et s'ils parlèrent de cités ruinées existant dans les terres, ce fut seulement d'après des on-dit.

Cependant, ces terres situées derrière la côte orientale, c'est en partie le Mashonaland, qui, depuis bien longtemps, a été supposé être le pays d'Ophir dont parle l'Écriture : on comprend donc qu'on désirait beaucoup pénétrer le mystère qui entourait cette contrée. C'est à quoi est parvenu partiellement M. T. Bent, durant deux années d'explorations qu'il vient de raconter dans un livre auquel nous emprunterons quelques illustrations.

Le Mashonaland, compris à peu près entre la frontière septentrionale du Transvaal et le Zambèze, était jusqu'à présent peu connu : c'est à peine si quelques chasseurs ou trafiquants osaient s'y hasarder, et, comme renseignements, on en était à peu près toujours aux traditions auxquelles nous avons fait allusion plus haut, signalant l'existence de cités ruinées. Cependant, en 1871, un voyageur allemand, Karl Mauch, y avait pénétré, et avait découvert les ruines en question : il était convaincu que c'étaient bien des restes du pays d'Ophir de la Bible.

Les progrès constants des Anglais dans l'Afrique australe sont venus faciliter la visite du Mashonaland. En effet, après la défaite définitive des Zoulous, le Bechouanaland a été annexé à la colonie du Cap, et la compagnie à Charte du Sud-Afrique a été autorisée à s'établir commercialement dans les territoires connus sous les noms de Mashonaland et de Matabeland. Le premier, compris entre le 17ᵉ et le 21ᵉ parallèle, s'étend du Bechouanaland, à l'ouest, aux possessions côtières portugaises à l'est; c'est un haut plateau, coupé de collines et de nombreux cours d'eau. Grâce à la Compagnie commerciale, M. Bent a visité le pays en 1891.

A ce moment même on avait déjà parlé de l'existence de l'or dans le Mashonaland, et quelques mineurs, quelques *prospecteurs*, suivant le terme anglais, s'y étaient avancés. On doit se souvenir que les premières nouvelles des découvertes opérées par M. Bent firent grand bruit : le voyageur avait rencontré les ruines immenses de l'antique cité de Zimbabye ou Zimbabue, et des fouilles lui avaient permis de mettre au jour de nombreuses pièces d'origine phénicienne ou mauresque.

Le fait est qu'il a pu acquérir la certitude que, à une date très reculée, le pays était habité par une population d'une civilisation fort avancée, qui avait établi une ville fortifiée centrale avec une chaîne de postes militaires détachés. Elle occupait la région uniquement pour exploiter les dépôts aurifères, et elle avait sans aucun doute quelques connaissances des opérations minières et métallurgiques. La ville fortifiée centrale, c'est Zimbabue, un mot qui, en langue mashona, signifie le *Kraal, la résidence du chef;* les ruines en couvrent une superficie de 1600 mètres de long sur 400 de large, et sont dans un remarquable état de conservation. A l'intérieur des épaisses murailles de la ville, on trouve, sur de nombreux points, des restes de fourneaux pour la fusion

du minerai et différentes constructions se rapportant à l'industrie minière; puisque nous avons parlé des murailles, disons qu'elles sont faites de petit appareil, les pierres en étant dressées et superposées avec grand soin, mais sans emploi de ciment ni de mortier. C'est précisément par suite du soin apporté à ces constructions que la végétation n'a pas pu s'introduire dans les joints et disloquer la masse.

Très nombreux sont les objets trouvés à Zimbabue qui se rapportent directement à l'industrie minière. Il y a des outils variés que représentent nos gravures (fig. 1 et 2); puis des restes de fourneaux de réduction faits en argile; des creusets et des tuyaux de soufflerie également en argile (fig. 5). Un point bizarre à noter, c'est qu'on a rencontré des lingotières, des moules à lingots (fig. 4), exactement de la même forme que les moules à lingots d'étain appartenant aux Phéniciens et trouvés en Cornouailles. Les différents outils sont en bronze; le seul objet en fer qu'on ait pu trouver est une cloche d'une forme curieuse, analogue à celle d'une campanule (fig. 3), et que M. Bent rapporte à une époque bien postérieure.

Les mines ne paraissent point avoir été exploitées dans le proche voisinage de Zimbabue même : on apportait sans doute le minerai d'assez loin. Et le

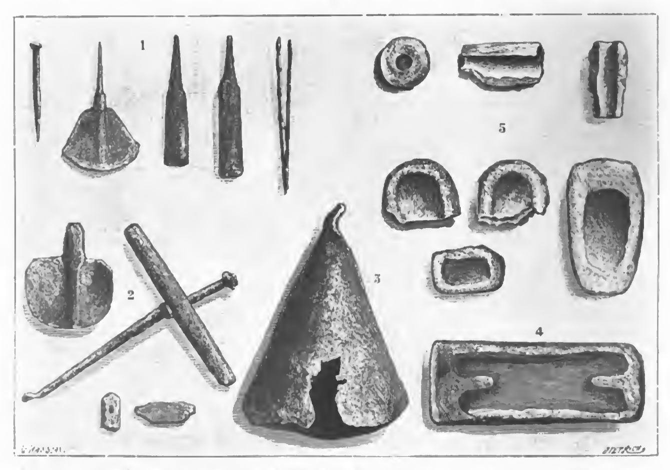


Fig. 1 à 5. — Anciens instruments de mines, découverts à Zimbabue dans l'Afrique australe. — Fig. 1 et 2. Instruments de mines de Zimbabue. — Fig. 3. Cloche de fer de Zimbabue. — Fig. 4. Moule à lingots. — Fig. 5. Débris de creusets et de tuyaux en terre.

fait est que tous les forts détachés, dont nous avons parlé tout à l'heure, sont bâtis près de puits s'enfonçant dans des veines de quartz aurifère : ces forts étaient établis précisément pour protéger les mineurs contre les attaques. Aucune de ces constructions ne ressemble du reste à celles de la race nègre. Mais on est toujours dans l'inconnu pour fixer l'époque où commencèrent ces exploitations aurifères; M. Bent estime seulement qu'elle est antérieure à ce que nous nommons la période historique. Il faudrait aussi savoir comment les mineurs ont été chassés des exploitations; ce pourrait être par une migration du nord au sud comme il s'en est produit fréquemment en Afrique. Pour l'auteur du livre que nous avons déjà cité plusieurs fois, le peuple qui a exploité jadis cette région était d'origine arabe. Il faut songer en effet que la plus grande partie de l'or que recevait l'ancien monde provenait des navigateurs arabes, et, comme ils n'en trouvaient point dans l'Arabie même, ils devaient forcément aller le chercher ailleurs, sans doute dans l'Afrique du Sud.

Nous ne pouvons insister davantage sur ces points si obscurs; mais nous ferons remarquer une bizarrerie. Les Portugais, dès les premiers temps de leur occupation de la côte Est, ont pu remarquer que les Monomotapa, comme ils appelaient les indigènes du littoral, ne savaient nullement traiter l'or contenu dans le quartz; quant aux habitants actuels du Mashonaland, ils n'ont gardé des anciens métallurgistes qui habitaient leur pays qu'une grande habileté dans la métallurgie du fer. DANIEL BELLET.

NOUVEAUX WAGONS A INTERCIRCULATION

DE LA COMPAGNIE DU CHEMIN DE FER DE PARIS-LYON

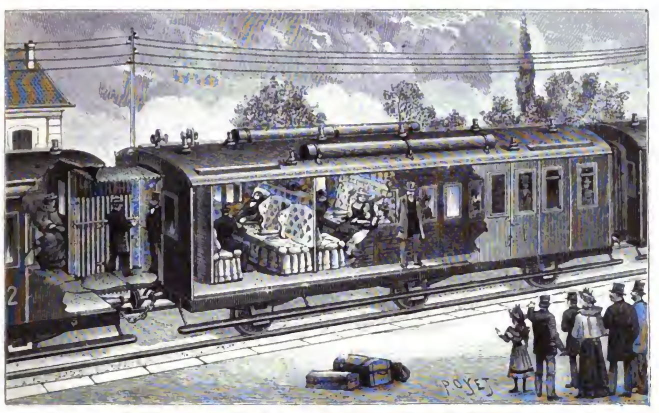


Fig. 1. — Voiture à intercirculation de la Compagnie du chemin de fer de Paris-Lyon.
Un arrachement permet de voir le mode de communication, et la galerie latérale.

Depuis quelques années, et notamment depuis l'Exposition de 1889, où elles en ont fait figurer des spécimens intéressants, les Compagnies de chemins de fer se sont décidées à créer des voitures de luxe munies d'un couloir de circulation, dont le type est particulièrement apprécié par les voyageurs à long parcours. La possibilité de se déplacer en marche, et d'aller et venir dans le train atténue grandement, en effet, la fatigue d'un long parcours, et c'est là un avantage qu'on apprécie surtout dans la comparaison du matériel américain avec le nôtre.

Ces dispositions, qui constituent un réel progrès, ont été appliquées dans des conditions un peu différentes suivant les compagnies; toutefois elles étaient encore restées limitées aux voitures de première classe circulant souvent dans des trains spéciaux.

La Compagnie de Paris-Lyon, qui compte tant de trains à long parcours en raison du grand développement de son réseau, a résolu de créer un type nouveau particulièrement intéressant, qu'elle a étendu aux voitures de deuxième classe, et nous en donnons la description d'après une Note publiée dans la *Revue générale des chemins de fer* par l'ingénieur en chef de cette compagnie, M. Baudry.

Coupe longitudinale A.B.C.D.

Coupe horizontale E.F

Fig. 2. — Coupes et plan du nouveau wagon.
Le type représenté est celui d'une voiture de première classe.

Ainsi qu'on le reconnaitra immédiatement par l'examen de la vue d'ensemble publiée ci-dessus (fig. 1), tout en comportant le couloir de circulation, ce type conserve d'autre part les dispositions caractéristiques de nos voitures françaises. L'accès s'opère de chaque côté du wagon par des

portières latérales, ce qui a l'avantage de diviser l'affluence des voyageurs; d'autre part, les divers compartiments restent bien distincts, chacun produisant ainsi aux yeux du voyageur qui l'occupe une impression plus intime en quelque sorte, en même temps que les banquettes conservent une longueur suffisante pour que le voyageur en occupant une à lui seul puisse s'y étendre sans être gêné.

A cet effet, la voiture est divisée comme dans les types ordinaires par des cloisons séparatives laissant seulement en dehors, d'un côté, l'emplacement du couloir de communication qui occupe la largeur d'une place de voyageur (fig. 2).

Les banquettes adossées sur les cloisons comportent trois places dans les voitures de première et quatre dans celles de seconde. Les compartiments ainsi déterminés ont chacun à une extrémité la portière ordinaire pratiquée dans la paroi du wagon; du côté opposé, ils sont fermés par une porte donnant dans le couloir, et en face de laquelle apparaît une autre portière extérieure.

Aux deux extrémités du wagon, le couloir latéral éprouve un retour d'équerre qui l'amène devant une portière placée au milieu de la paroi extrême, et par laquelle s'opère la communication entre les voitures successives, ce qui permet d'aller d'une extrémité à l'autre du train. Le passage entre les deux wagons s'opère d'ailleurs à l'abri de l'air extérieur grâce à un soufflet de communication qui les réunit en embrassant le contour des portes d'accès.

Pour compléter ce qui concerne la distribution intérieure de la voiture, disons que les demi-compartiments ménagés aux extrémités, en face des parties du couloir en retour d'équerre, sont occupés, l'un par un water-closet, et l'autre par un siège d'une seule place mis à la disposition des voyageurs.

Les voitures de première classe renferment quatre compartiments de chacun six places, et celles de seconde, cinq compartiments de chacun huit places. La longueur totale des caisses est peu différente dans les deux cas, elle est de 10m,550 pour les unes, et de 10m,960 pour les autres.

La caisse a seulement 2m,880 de largeur; il était impossible d'ailleurs de dépasser cette dimension en conservant les portières latérales, et les marchepieds d'accès. En ce qui concerne l'aménagement intérieur, les banquettes de première classe sont formées d'un seul sommier élastique et d'un seul coussin pour les trois places, mais chaque place est séparée de la voisine par un appuie-tête et un accondoir. D'autre part, les banquettes sont montées sur bielles et peuvent s'écarter des dossiers pour la nuit, permettant ainsi aux voyageurs de s'étendre sans fatigue; la largeur du couloir intérieur est ramenée alors à 0m,50 au lieu de 0m,75. La portière donnant à l'extérieur comporte dans les deux classes un châssis de glace mobile qui s'efface en bas suivant la méthode ordinaire, mais il n'en est pas de même pour les baies latérales; celles-ci sont fermées, en effet, par des glaces fixes sur presque toute leur hauteur; à leur partie supérieure seulement, elles ont un châssis mobile qui s'efface vers le haut en pénétrant dans la frise de la voiture.

Le châssis de la voiture est complètement en fer, il repose sur les essieux par l'intermédiaire de ressorts de 2m,510 de longueur.

Les essieux, au nombre de trois par voiture, sont complètement indépendants; la longueur de la voiture a paru trop faible, en effet, pour comporter l'emploi des boggies américains.

L'écartement des essieux extrêmes est de 7m,200 pour la première classe, et de 7m,250 pour la seconde, ce qui reporte les ressorts de suspension extrêmes jusqu'aux traverses de tête.

Malgré ce grand écartement, les essieux extrêmes, dit M. Baudry, n'ont aucun jeu transversal, et n'ont de jeu longitudinal que celui qui résulte de la mobilité des manilles de suspension et de l'écart de 5 millimètres prévu à la pose entre les plaques de garde et les boîtes à huile.

L'essieu du milieu a, de plus, un jeu transversal de 30 millimètres au total. Dans ces conditions, les voitures présentent une grande stabilité, et s'inscrivent cependant sans aucune difficulté dans les courbes de faible rayon descendant jusqu'à 250 mètres, telles qu'en présentent certaines lignes assez importantes du réseau de la Compagnie de Lyon. L. B.

LE CLIMAT DU DAHOMEY

D'après les observations faites au Popos, de 1873 à 1885, par le P. Ménager, la température moyenne de l'année est de 26°,0. La grande saison sèche commence ordinairement en novembre ou décembre, pour se terminer en avril ou mai. Puis vient la grande saison des pluies qui a son maximum en juin et se termine vers le 15 juillet. De cette époque au mois de septembre, règne la petite saison sèche qui est suivie des pluies d'automne ou petite saison pluvieuse. Les pluies torrentielles des équinoxes proviennent de la grande évaporation des eaux de la mer et des lagunes, sous l'action d'un soleil brûlant. Ces vapeurs condensées sont maintenues quelque temps par des courants d'air ascendants et continuels, produits par l'excessive chaleur du climat. Lorsque le soleil commence à s'éloigner et que l'atmosphère se refroidit, elles tombent en masses d'eau parfois diluviennes. Il paraît que, dans ces saisons pluvieuses, les pluies redoublent d'intensité à la nouvelle et à la pleine Lune. Il s'y joint souvent des tourbillons et des *tornados* qui occasionnent une baisse rapide du thermomètre. La température du jour ne varie guère. Elle se maintient à peu près constamment entre 25 et 28 degrés centigrades.

L'EXPOSITION DE CHICAGO[1]

LE GOUVERNEMENT DES ÉTATS-UNIS

L'exposition faite par le Gouvernement des États-Unis est certainement l'une des plus intéressantes, sinon la plus intéressante de toutes celles contenues dans les vastes bâtiments de la *World's Fair*. Le

[1] Voy. n° 1058, du 9 septembre 1893, p. 232.

défaut des grandes expositions internationales et de l'Exposition de Chicago en particulier, c'est la dispersion des objets d'une même nature ou se rapportant à un même sujet. Chacun expose suivant son goût et ses intérêts, souvent tout opposés à ceux de son voisin, et l'Exposition prend, en définitive, l'aspect d'une foire plutôt que d'un musée. Cela nuit à l'impression d'ensemble et rend très difficile l'étude générale d'une question donnée.

Les organisateurs de l'exposition gouvernementale ont cherché à éviter ce défaut et ils y ont pleinement réussi; ils ont montré les productions naturelles du pays et, par voie de comparaison, les progrès accomplis par le peuple américain depuis l'époque où Christophe Colomb débarqua sur la terre nouvelle et, surtout, depuis la déclaration de l'Indépendance, il y a cent dix-sept ans; à côté des pièces et reconstitutions historiques, on peut voir les méthodes modernes les plus perfectionnées. Ces leçons de choses offrent un intérêt considérable.

Les objets exposés dans le Palais du Gouvernement, dont nous représentons l'aspect (fig. 1), peuvent se séparer en deux parties distinctes : l'une est relative au sol, à ses curiosités et à ses productions; l'autre est destinée à faire connaître les différents services publics de la grande République américaine : Guerre, Agriculture, Justice, Intérieur, Postes, Finances, Affaires de l'État.

La célèbre Institution Smithsonienne et le Musée de Washington ont envoyé les pièces les plus curieuses de leurs collections; ce sont des maquettes de grandeur naturelle qui représentent les anciens habitants de l'Amérique, leurs costumes et leurs occupations; des collections d'oiseaux, d'animaux et d'insectes; celle-ci, venue intacte de Washington, serait, paraît-il, absolument complète. Ces collections méritent une mention spéciale; nous ne croyons pas qu'il en existe de mieux comprises et de plus propres à l'éducation du public. Chaque espèce est représentée par plusieurs individus d'âge et de sexe différents, groupés dans les attitudes qu'ils ont l'habitude de prendre en liberté, tandis que les accessoires nécessaires font connaître le milieu où ils vivent, la nourriture qu'ils affectionnent, la forme de leurs nids, terriers, etc. Une courte Notice accompagne chaque groupe. Le visiteur peut, ainsi, apprendre plus en quelques minutes que par de longues lectures. On est loin de la sèche nomenclature de certains de nos musées. Quelques sujets sont d'une rare beauté. Nous signalerons principalement le Morse (*Walrus*, en anglais), animal vivant dans la mer de Behring et dont les Esquimaux utilisent à la fois la viande, la peau et l'huile; le cuir, d'une épaisseur considérable, est surtout employé pour le polissage.

Le centre du bâtiment, sous la grande coupole, est occupé par une partie du tronc d'un arbre géant de la Californie (*Sequoia gigantea*) (fig. 3)[1]. Ces arbres, qui ont été découverts, en 1852, par un chasseur, M. A. T. Boyde, n'ont pas tardé à acquérir une grande célébrité. Leur bois, très lourd lorsqu'il est frais, devient beaucoup plus léger en vieillissant et est susceptible d'un beau poli. Leur destruction devint si rapide, étant donné qu'ils ne peuvent plus se reproduire, que le Gouvernement dut prendre des mesures particulières pour éviter leur disparition complète. Afin d'en conserver un spécimen, il a fait couper l'échantillon exposé, auquel on a donné le nom du « Général Noble »; il a 6m,70 de diamètre, 25 mètres de circonférence et près de 10 mètres de hauteur et forme une véritable maison cylindrique comme le montre notre gravure (p. 393, fig. 3). C'est la plus grande section de bois rouge qui ait jamais été transportée. Le centre a été enlevé pour faire place à un escalier en pas de vis, terminé par une plate-forme du haut de laquelle les visiteurs peuvent regarder commodément les peintures du dôme. L'intérieur est éclairé à la lumière électrique et, autour de la plate-forme, sont placées des photographies représentant les différentes phases de l'abatage et du transport de cette pièce énorme.

L'arbre dans lequel elle a été prise avait 300 pieds de hauteur (91m,50), 26 pieds (8 mètres environ) de diamètre et 101 pieds (33m,50) de circonférence à la base. C'est un des plus petits de cette espèce; il a été choisi en raison de sa forme régulière; la section a été faite à 20 pieds au-dessus du sol. Il aurait été impossible de transporter ce bloc annulaire en un seul morceau; on a dû le diviser en 46 segments dont certains pèsent encore plus de 4 tonnes; 11 wagons de chemin de fer ont été employés au transport. La figure 2, que nous reproduisons d'après une photographie, permet de se rendre compte de la marche suivie pour l'abatage et le transport, en même temps qu'elle donne une idée de la dimension de l'arbre. Quatre grands poteaux furent élevés autour du tronc et une plate-forme établie à hauteur de la section supérieure. On abattit la partie supérieure de l'arbre qui se brisa en tombant, puis le travail commença. Un palan, fixé à l'extrémité d'une chèvre, servait à descendre les segments. Le transport a présenté des difficultés particulières. Ces arbres ne se trouvant qu'assez haut dans les montagnes, il fallait, en effet, parcourir près de 100 kilomètres avant d'atteindre une gare de chemin de fer; ce trajet n'a pu être effectué que sur des chariots construits spécialement pour cet usage et attelés parfois de 16 mules. L'abatage et le transport jusqu'au chemin de fer ont coûté à eux seuls 37 500 francs.

L'Administration des Postes expose des dessins et des maquettes représentant les anciens procédés de transport des lettres dans différents pays, à côté d'un wagon-poste muni de tous les perfectionnements récents et d'un bureau de poste complet. Ce bureau est entièrement entouré de glaces; il est ouvert au public, qui peut ainsi suivre toutes les opérations nécessaires pour assurer le transport rapide et sûr de la correspondance. Cette Administration expose

[1] Voy. n° 530, du 28 juillet 1883, p. 129.

également une collection des différents timbres-poste et des curiosités tirées de ce que les Américains appellent « la Morgue postale. »

A côté des lettres non remises pour insuffisance d'adresse, — certaines de ces adresses sont d'une naïveté qui ferait la joie d'un collectionneur, — on y voit quantité d'objets étranges expédiés par la poste : jusqu'à des serpents vivants et d'autres conservés dans l'alcool ! Dans chaque cas, l'adresse a été mise sur l'objet ; quelquefois, même, on a joint la lettre qui accompagnait l'envoi, dans l'espoir que parmi les visiteurs il s'en trouverait qui reconnaîtraient les articles perdus et pourraient les réclamer. A côté des monnaies et timbres d'aujourd'hui sont exposés ceux qui étaient employés alors que les treize États formaient le noyau de la nation.

Non loin de là se trouvent exposés les phares, bouées lumineuses employées aux États-Unis, mais, pour la plupart, de construction française.

Sur une console, au-dessus des machines électriques à compter, délicates et compliquées, sont exposées les anciennes feuilles de recensement, alors que la compilation du scrutin était plus facile que le décompte des votes déposés dans l'urne d'un canton. On peut voir tous les dispositifs de calcul mécanique et quatre hommes sont employés à faire marcher ces machines.

Au-dessus de cet espace, est suspendu un des plus grands globes géographiques qui aient jamais été faits. Il a 22 pieds (6m,70) de diamètre et fait un tour par minute. Par un dispositif habile, il est éclairé intérieurement à l'électricité, et l'eau, la



Fig. 1. — Le Palais du Gouvernement à l'Exposition de Chicago. (D'après une photographie.)

terre, les lettres sont projetées avec intensité, en différentes couleurs, lorsque tourne la sphère.

Dans le coin sud-est est l'exposition du Ministère de la guerre.

Au plafond sont suspendus tous les drapeaux et étendards de l'armée avec les signaux qui servent à communiquer les ordres en temps de manœuvres. Les visiteurs peuvent voir les canons des anciens temps à côté de ceux d'aujourd'hui, les pièces d'artillerie que La Fayette offrit à la nation naissante au siècle dernier, auprès des gigantesques canons modernes et des torpilles électriques. Une rangée de machines conduites par des ouvriers experts font des cartouches, des armes à feu et des armes blanches pour les « boys in blue ». Des figures en cire illustrent les différents uniformes du service. Des plans, des modèles et des photographies font connaître les grands travaux exécutés par le génie militaire en Amérique.

L'Exposition des pêcheries est très complète ; les stations zoologiques, les bateaux d'exploration avec leurs appareils d'observation et les résultats obtenus, les engins de pêche, depuis le grossier crochet en os employé par les Indiens jusqu'aux hameçons les plus perfectionnés, ainsi que tous les modèles de filets, harpons, dragues employés par les professionnels ou les amateurs, sont représentés dans ces collections.

La section de pisciculture nous montre les appareils pour recueillir et transporter les œufs et les féconder, des modèles des appareils d'éclosion pour les œufs lourds, de densité moyenne ou légère, avec des œufs à différents états d'avancement, depuis le moment de la ponte jusqu'à l'éclosion.

Dans toutes ces expositions, de nombreux dessins et des photographies permettent de suivre toutes les phases de la transformation et les résultats obtenus partout où des appareils eussent été trop encom-



Fig. 2. — Opération de l'abatage du *Sequoia* californien, transporté à l'Exposition de Chicago. (D'après une photographie.)

brants sans présenter un intérêt suffisant. Cela a permis de suivre exactement le plan d'ensemble, tout en évitant des répétitions inutiles.

Enfin, nous signalerons l'exposition faite, par le *Patent Office*, des modèles d'appareils brevetés en Amérique. Parmi le nombre énorme d'inventions dont les citoyens de la libre Amérique ont voulu se garantir la propriété, le choix n'était pas aisé. Le plan adopté donne à cette exposition une valeur particulière au point de vue historique. C'est ainsi que, dans la vitrine où se trouve le premier télégraphe électrique inventé, machine encombrante et massive, presque entièrement construite en bois, sont placés 30 modèles montrant les perfectionnements importants qui ont amené la création des appareils modernes presque parfaits. Les Américains recevant toutes leurs dépêches au son, sans conserver trace de la transmission, les appareils imprimeurs et autographiques sont une révélation pour beaucoup, aux États-Unis. Il est à regretter qu'à côté de la forme que revêtait l'appareil lors de son invention, la forme pratique actuelle du même appareil ne soit pas représentée. Les inventeurs, et ils sont légion, qui pensent qu'il suffit d'avoir le principe d'une invention pour la mener à bien et y gagner gloire et fortune, y auraient trouvé un salutaire enseignement. Ils auraient vu combien il faut de travail pour arriver à réaliser pratiquement les inventions, même les meilleures. On a peine, par exemple, à reconnaître dans le premier appareil télégraphique de Hughes l'appareil actuel, sous la forme que lui a donnée notre célèbre constructeur français M. Froment. Et il en est de même dans bien d'autres cas.



Fig. 3. — Tronc de l'arbre gigantesque californien (*big tree*) à l'Exposition de Chicago. (D'après une photographie.)

Près de 3000 modèles sont exposés! Ils se rapportent aux moteurs à gaz, à air, à vapeur, électriques, aux machines à travailler le bois, les métaux, aux métiers à peigner, carder, tisser, aux transports, aux armes, aux machines-outils, aux machines à coudre, etc. Tous les modèles choisis sont groupés de façon à complètement illustrer le développement d'une même idée.

L'exposition du Gouvernement est complétée par un bureau météorologique complet, avec appareils enregistreurs, une station de sauvetage des naufragés, et l'exposition navale, contenue dans la reproduction d'un navire de guerre construite expressément pour l'Exposition de Chicago.

J. Pellissier.

Chicago, 20 octobre 1893.

LES OISEAUX DE PROIE

COMME AUXILIAIRES DE L'AGRICULTURE

Les Oiseaux de proie sont-ils utiles ou nuisibles à l'agriculture? Le tort qu'ils font en détruisant du gibier, ou même des oiseaux domestiques, est-il compensé par la guerre acharnée que tout Rapace fait aux petits rongeurs et aux insectes, ces ennemis-nés de nos cultures? C'est là une question controversée et sur laquelle agriculteurs, chasseurs et naturalistes n'ont pas encore pu se mettre d'accord, au moins dans notre pays.

C'est pour élucider ce point encore obscur de police agricole que le Ministère de l'agriculture, aux États-Unis, a fait une enquête dont le résultat se trouve consigné dans un élégant volume [1] qui vient d'être publié par ses soins, aux frais du Gouvernement.

Faisons remarquer, avant d'aller plus loin, combien les Américains, si pratiques en toute chose, sont mieux pourvus et mieux renseignés que nos gouvernements européens, au point de vue de tout ce qui intéresse l'agriculture. Le Département (Ministère) de l'agriculture, aux États-Unis, possède des bureaux spéciaux uniquement chargés d'étudier les questions d'histoire naturelle qui se rattachent directement à la production agricole du pays. Des naturalistes éminents sont placés à la tête de ces bureaux et n'ont d'autre occupation que d'étudier les questions pratiques qui sont de leur ressort et de publier le résultat de ces recherches. Ainsi, le volume que nous signalons ici à nos lecteurs est une publication officielle de la *Division of Ornithology and Mammalogy* de ce *Department*, et a été rédigé, sous la direction de M. C. Hart Merriam, naturaliste placé à la tête de cette Division, par M. A. K. Fisher, assistant d'ornithologie.

Rien de semblable n'existe en France, si bien que lorsqu'il s'est agi de dresser la liste officielle des oiseaux qui doivent être protégés par la loi ou sont au contraire nuisibles, de même que lorsqu'il a fallu s'occuper de combattre les invasions de sauterelles, en Algérie, c'est au Muséum de Paris, c'est-à-dire aux représentants de la *science pure*, que le Gouvernement a dû s'adresser. Il a donc fallu enlever, pour un temps, à leurs études ordinaires, deux naturalistes distingués : M. Oustalet, assistant d'ornithologie, et M. Kunckel d'Herculais, assistant d'entomologie, tous deux bien connus des lecteurs de *La Nature*. Il va sans dire, d'ailleurs, que le Ministre de l'agriculture ne pouvait mieux s'adresser, et que ces deux savants se sont acquittés de leur mission avec autant de zèle que de compétence.

Et, soit dit en passant, l'exemple que nous venons de citer n'est-il pas la meilleure réponse que l'on puisse faire aux personnes imbues d'un utilitarisme par trop étroit et qui demandent sans cesse *à quoi peuvent servir* les recherches, en apparence purement spéculatives, des naturalistes? Étudions donc la nature pour elle-même : les applications pratiques de cette étude ne manqueront pas de se faire jour d'elles-mêmes, tôt ou tard.

Mais revenons à nos Oiseaux de proie. Pour apprécier le degré d'utilité ou de nocivité que les Rapaces présentent au point de vue des produits du sol, les Américains ont employé un procédé bien connu depuis longtemps, le seul qui donne des résultats absolument irréfutables, mais dont on s'est peu servi, jusqu'à présent, en Europe. Ils ont pratiqué l'autopsie d'un certain nombre d'individus de chaque espèce, afin de connaître le contenu de leur estomac, c'est-à-dire les animaux dont l'oiseau fait le plus ordinairement sa proie. « Dis-moi qui tu *manges*, je te dirai qui tu es! ». Cette enquête, faite sur une vaste échelle, grâce aux nombreux correspondants que la *Division of Ornithology and Mammalogy* possède sur tous les points du vaste territoire des États-Unis, a donné des résultats précis que nous allons essayer de résumer en quelques lignes.

Rappelons, pour éviter toute équivoque, que la faune des États-Unis est très peu différente de la nôtre. Les Rapaces, notamment, appartiennent tous, ou presque tous, aux mêmes genres, et les espèces, lorsqu'elles ne sont pas identiques, sont représentées, tout au moins, par des races, des *conspecies* ou des espèces très voisines de celles de l'ancien continent. On peut donc dire hardiment que leur régime est identique, comme le prouve le peu qu'on sait des espèces européennes.

Nous laisserons d'ailleurs de côté tous les types que l'Amérique du Nord semble avoir empruntés à la faune de l'Amérique du Sud et qui n'ont pas de proches parents en Europe.

Le Rapace qui, par ses services, doit être placé avant tous les autres en tête des oiseaux utiles et des auxiliaires de l'agriculture, est la Buse pattue (*Archibuteo lagopus*), oiseau propre aux régions septentrionales et malheureusement assez rare dans notre pays où il est seulement de passage, et que l'on confond souvent, selon toute apparence, avec la Buse commune. La Buse pattue est un grand destructeur de souris et de campagnols : sur 49 estomacs examinés, 40 contenaient exclusivement des rongeurs (de 1 à 8 selon les individus), 5 d'autres mammifères (dont seulement 2 lièvres), 1 des lézards, 1 des insectes, un dernier était vide.

Les Milans viennent ensuite. Nous avons, en France, deux espèces de ce genre dont une seule, le Milan royal (*Milvus regalis*), est assez répandue, bien qu'elle ne soit pas très commune. Les Milans se nourrissent de serpents, de lézards, de sauterelles et d'autres insectes, et ne s'attaquent presque jamais aux petits oiseaux ou au gibier. La destruction qu'ils font des vipères et des sauterelles doit les faire ranger parmi les oiseaux éminemment utiles.

Viennent maintenant des oiseaux dont le régime est un peu plus varié, mais qui doivent cependant être considérés comme *plutôt utiles*. En tête de ceux-ci se place la Buse commune (*Buteo vulgaris*), le Rapace le plus

[1] *The Hawks and Owls in their relation to agriculture*, under the direction of C. H. Merriam, by A. K. Fisher, assistant ornithologist, in-8°, avec pl. col. (Washington, 1893).

répandu dans notre pays où on le voit presque partout chassant au milieu des champs. Sur 562 estomacs de *Buteo borealis*, l'espèce la plus commune aux États-Unis, 278 contenaient des souris ou campagnols, 131 d'autres mammifères (dont seulement 15 lièvres), 54 des oiseaux domestiques ou de gibier, 51 d'autres oiseaux, 37 des reptiles ou batraciens, 47 des insectes, 8 des écrevisses, etc. On voit que les Buses détruisent une quantité énorme de petits rongeurs nuisibles à la culture, puisque ***près de la moitié*** des estomacs examinés ne contenaient pas d'autre nourriture ; ***un quart*** à peine des Buses ainsi fusillées, non pour servir d'exemple aux autres, mais pour réhabiliter leur race tant décriée, s'étaient rendues coupables du délit de braconnage en s'appropriant quelques lièvres, poulets ou perdrix, sans oublier les écrevisses ! Le tort que fait la Buse est donc largement compensé par les services qu'elle rend en détruisant les rongeurs, et, à défaut de la Buse pattue, beaucoup trop rare dans notre pays, les cultivateurs doivent accorder aide et protection à la Buse commune.

Près de la Buse viennent se placer les Busards (*Circus cyaneus* et *C. cineraceus*), deux rapaces assez communs en France. Il convient de faire une distinction entre les deux espèces. Le Busard Saint-Martin (*Circus cyaneus*), paraît-il, montre un goût déplorable pour les Cailles et les Alouettes, ainsi que l'a souvent constaté M. René Martin en disséquant cet oiseau, qui n'est pas rare dans la Brenne. Le Busard cendré (*Circus cineraceus*) rachète ce défaut, commun d'ailleurs à la plupart des rapaces comme à l'espèce humaine, en faisant la chasse aux petits rongeurs, aux sauterelles et aux grillons, qu'il dévore par centaines, et même aux vipères. L'opinion que les naturalistes américains se sont faite, après mûr examen, du *Circus hudsonius*, qui remplace en Amérique notre Busard Saint-Martin, est beaucoup plus favorable. D'après eux, cet oiseau détruit énormément de rongeurs. Sur 124 estomacs examinés, 57 contenaient des souris, 22 d'autres mammifères, presque tous rongeurs, 7 des poulets, canards ou du gibier, 34 des oiseaux non considérés comme gibier, 7 des reptiles, 14 des insectes. Le cultivateur, dont les intérêts sont souvent opposés à ceux du chasseur, doit donc respecter et protéger les Busards.

Il en est de même du Jean-le-Blanc (*Circaetus gallicus*), espèce européenne qui manque en Amérique et dont les mœurs se rapprochent de celles de la Buse, et de la Bondrée (*Pernis apivorus*), qui détruit les nids de guêpes pour manger leurs larves et se nourrit aussi de sauterelles, de chenilles et de souris. Dans cette catégorie vient aussi se placer la crécerelle (*Falco tinnunculus*) représentée en Amérique par le *Falco sparverius*, qui, d'après le contenu de son estomac, se nourrit presque exclusivement d'insectes, notamment de sauterelles et de souris.

Les Rapaces nocturnes sont tous, ou presque tous, des oiseaux plutôt utiles à l'agriculture : c'est là un fait assez généralement admis aujourd'hui dans notre pays. La Chouette effraye (*Strix flammea*), le plus commun de ces oiseaux de nuit, est remplacée en Amérique par *Strix pratincola*, qui en diffère à peine. Sur 39 estomacs de cette espèce, 17 contenaient des souris, 17 d'autres mammifères surtout rongeurs, 4 des insectes : une seule de ces Chouettes s'était rendue coupable du vol d'un pigeon.

Les Aigles, le Grand-Duc (*Bubo*) et certains petits Faucons, tels que le Hobereau (*Hypotriorchis*), forment une troisième catégorie de rapaces que leur grande taille ou leur force rend pillards et hardis, et qui font ventre de tout ce qui leur tombe sous la serre. Cependant les naturalistes américains leur accordent encore, au point de vue de l'agriculture, et après examen, la note ***passable :*** ils sont « ***tantôt utiles et tantôt nuisibles*** » suivant l'occasion. On peut donc supporter ces dangereux voisins tant qu'on ne les prend pas en flagrant délit de vol ou de braconnage, car ils détruisent beaucoup de rongeurs et d'insectes.

Nous arrivons enfin aux Rapaces ***franchement nuisibles*** et qu'il faut inscrire sans hésiter sur les listes de proscription : heureusement, leur nombre n'est pas grand. La liste de ces oiseaux ne compte que six espèces dans l'Amérique du Nord, et à peu près autant (presque tous les mêmes) en Europe. Ce sont les Éperviers et les Autours (*Accipiter*, *Astur*), les grands Faucons (*Falco peregrinus*, *Falco islandicus*) et le Balbuzard (*Pandion haliætus*).

Ainsi l'*Accipiter Cooperi*, qui remplace l'Autour aux États-Unis, fait presque uniquement la chasse aux pigeons et aux poulets et néglige les petits rongeurs : sur 133 estomacs examinés, 34 contenaient des oiseaux domestiques ou considérés comme gibier, 52 d'autres oiseaux, 11 seulement des mammifères (dont fort peu de souris ou campagnols) et 2 des insectes. Que l'on compare ce régime avec celui de la Buse, par exemple, et l'on sera édifié sur le degré d'utilité des deux oiseaux.

L'*Accipiter velox*, qui représente notre Épervier, est un grand destructeur de petits oiseaux : 159 estomacs ne contenaient guère d'autre nourriture ; 6 seulement contenaient en outre des souris et 5 des insectes.

Les grands Faucons sont bien connus pour leur instinct déprédateur, dont les anciens fauconniers avaient tiré parti pour la chasse. Heureusement, ces Rapaces, qui sont de passage, ne sont pas communs dans notre pays.

Quant au Balbuzard, qui clôt cette liste, on sait que c'est un grand destructeur de poissons : son estomac contient rarement d'autre nourriture.

En résumé, on voit que les Rapaces peuvent se diviser en quatre catégories : 1° Les Rapaces ***franchement utiles*** à l'agriculture : ce sont la Buse pattue (*Archibuteo*) et les Milans (*Milvus*); 2° Les Rapaces ***plutôt utiles*** que nuisibles, comprenant plus de la moitié des espèces, savoir : les Buses (*Buteo*), le Jean-le-Blanc (*Circætus*), les Busards (*Circus*), une partie des petits Faucons, notamment les Crécerelles (*Tinnunculus*), puis tous les Rapaces nocturnes (*Strix*, *Otus*, *Asio*, etc.), à l'exception du Grand-Duc ; 3° Les Rapaces ***tantôt utiles et tantôt nuisibles*** qui sont les Aigles (*Aquila*), les Aigles de mer (*Haliætus*) et le Grand-Duc (*Bubo*); 4° Enfin, les Rapaces ***franchement nuisibles***, qui sont : l'Autour (*Astur*), les Éperviers (*Accipiter*), les grands Faucons (*Falco*, *Gyrfalco*) et le Balbuzard (*Pandion*).

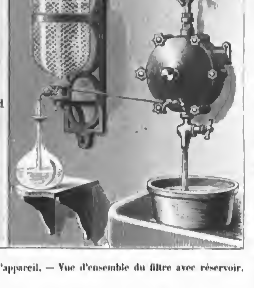
Cette liste réhabilite un certain nombre d'espèces, comme la Buse pattue, inscrites à tort autrefois sur les tableaux de proscription. Elle est dressée, on ne saurait trop le répéter, ***au point de vue exclusif des intérêts de l'agriculture***. En face de la rareté des oiseaux que l'on constate chaque année davantage dans notre pays, le cultivateur n'a pas à s'inquiéter des revendications des chasseurs, d'autant plus que le gibier est presque toujours pour lui une plaie sans aucune compensation culinaire, lièvres et perdrix affluant, grâce aux braconniers, de plus en plus vers le marché des grandes villes.

Dr E. Trouessart.

UN NOUVEAU FILTRE

L'emploi des filtres tend à se généraliser de plus en plus, depuis que le public a été initié aux mystères de la bactériologie qui lui enseigne que les maladies contagieuses se propagent le plus souvent au moyen des eaux livrées à la consommation. La quantité des filtres imaginés depuis quelques années est considérable, mais on semble avoir surtout donné la préférence à ceux dans lesquels l'eau traverse une membrane en porcelaine, dans les pores de laquelle ne peuvent passer les impuretés; le microbe le plus subtil lui-même ne passerait pas..., assure toujours le marchand! C'est peut-être un peu exagéré, mais, quoi qu'il en soit, on ne peut nier que la porcelaine, dont les pores sont très serrés et qui peut se nettoyer facilement, ne soit un des obstacles les plus convenables à opposer à ces ennemis de la santé publique. C'est aussi sur ce même principe qu'est établi le filtre Varrall-Brisse; il présente quelques dispositions ingénieuses qui rendent son emploi très pratique et méritent d'être signalées.

Il se compose d'un récipient circulaire d'environ 25 centimètres de diamètre, divisé en deux parties (réunies par des boulons) par un diaphragme en porcelaine. L'eau arrive par le raccord A fait sur la distribution de la ville, elle remplit la chambre B; puis, traversant le disque filtrant C, elle monte dans la chambre D, en comprimant à mesure qu'elle monte le volume d'air qui s'y trouve. A un certain moment il s'établit un équilibre de pression entre les deux chambres. Celles-ci sont munies chacune d'un robinet, F et E : on peut donc, par le premier, prendre à tout instant de l'eau ordinaire pour les besoins du ménage, lavages, etc..; et par le second, de l'eau filtrée pour la consommation. La grande surface du disque filtrant permet un débit assez considérable : 8 litres environ à l'heure sous une pression de 1 kilogramme. Mais si l'on a besoin d'une plus grande réserve d'eau filtrée, on peut ajuster un petit tube près du robinet E et conduire ainsi le liquide dans un réservoir placé sur une console comme le montre la partie droite de notre gravure.



Filtre Varrall-Brisse. — Détail de l'appareil. — Vue d'ensemble du filtre avec réservoir.

On remarquera que, quand on fait écouler de l'eau non filtrée par le robinet F, l'équilibre qui s'était établi entre les chambres B et D se trouve rompu, la pression devient prépondérante en D, et l'eau qui y est contenue repasse en B, à travers le disque C, ce qui produit son nettoyage d'une façon d'autant plus efficace que les impuretés qui était arrêtées dans ses pores sont entraînées par le courant d'eau qui s'écoule en F; c'est là un des principaux avantages du système. On a prévu aussi le cas où le nettoyage automatique ne serait pas suffisant, ce qui peut arriver si l'eau est trop chargée de corps organiques ou bien si l'on ne fait pas souvent usage du robinet F; on peut alors très facilement, depuis l'extérieur, frotter la surface du disque C, il suffit de tourner le bouton H qui entraîne deux pierres P dans son mouvement. L'axe de ce nettoyeur passe dans un presse-étoupe et il faut tirer légèrement à soi le bouton H pour assurer un bon contact entre le disque filtrant et les pierres.

Enfin, si une réparation devient nécessaire, on démonte le filtre en dévissant les 6 écrous qui en réunissent les deux parties. Nous avons dit plus haut qu'on peut adapter à une distance quelconque un vase destiné à faire réserve d'eau filtrée; ce vase, d'une contenance de 2 litres, est installé de façon à ce que le remplissage se fasse par le bas au moyen d'un tube de verre pénétrant jusqu'auprès du fond; de cette façon il devient une véritable annexe du compartiment D, puisque l'air s'y trouve aussi comprimé à la partie supérieure; cette disposition permet d'avoir la réserve d'eau sous pression et complètement à l'abri de l'air extérieur. Il est clair que la capacité du réservoir n'est pas limitée à deux litres et qu'on peut le faire faire beaucoup plus grand; mais cette capacité est, en général, suffisante pour les installations faites chez les particuliers. Lorsqu'on puise de l'eau non filtrée par le robinet F, on voit le niveau de l'eau baisser dans le réservoir en verre, ce qui montre bien que, dans ce cas, elle repasse en sens inverse dans le filtre, comme nous l'avons indiqué plus haut à propos du nettoyage automatique qui constitue une des particularités intéressantes de ce nouvel appareil.

G. Mareschal.

BALEINE ÉCHOUÉE VIVANTE DANS LA BAIE DE LA SEINE

Le 21 octobre 1893, un fait zoologique assez rare s'est produit sur notre littoral. Vers 6 heures du matin, un cétacé s'est échoué vivant, en face la poterie de Criquebœuf, petite commune voisine de Villerville, à 6 kilomètres en aval de Honfleur. Cet animal harcelé par des pêcheurs qui se trouvaient sur le littoral, et succombant au manque d'eau, a pu vivre encore jusqu'à 2 heures de l'après-midi, laissant sur le sable les traces de son agonie.

Fig. 1. — Baleine échouée vivante dans la baie de la Seine, près de Honfleur. (D'après une photographie de l'auteur.)

Après une visite faite à Criquebœuf, nous avons reconnu que nous étions en présence d'un individu mâle du genre Rorqual (*Balaneoptera*), famille des Baleinidés. Il mesure 10m,50 de la tête à la queue; sa hauteur au milieu du corps est de 1m,60, l'envergure de la queue de 2m,50, et la gueule du monstre a une ouverture d'environ 2 mètres. Un des caractères est la grande quantité de sillons à fond bleuâtre qui commencent sous la mâchoire inférieure et couvrent le ventre jusqu'à l'ombilic. Le dos est noir avec une petite nageoire dorsale, la tête effilée, la bouche garnie de petits fanons triangulaires, et le corps est beaucoup plus élancé que chez la Baleine proprement dite.



Fig. 2. — Le dépècement de la Baleine échouée. (D'après une photographie de l'auteur.)

Ce cétacé, dont les caractères extérieurs se rapprochent beaucoup du Rorqual rostré (*Balaneoptera rostrata*), appelé aussi Baleine naine ou Baleine d'été à cause de sa petite taille (10 mètres), est réellement un jeune baleineau de l'espèce *Rorqual commun* (*Balaneoptera Musculus* de Linné), dont il existe un spécimen empaillé de 27 mètres de long au Muséum de Paris, à gauche du porche d'entrée.

Bien que le dépècement de l'animal ait été fait par des marins dans le seul but d'en tirer la graisse et de dégager le squelette, il a été constaté par l'examen des organes internes que le sujet échoué n'était pas encore propre à la reproduction. On a donc bien affaire à un jeune sujet de l'espèce *Balaneoptera Musculus*, qui atteint jusqu'à 30 mètres de long. Nous pensons, comme plusieurs naturalistes, que la grande quantité d'espèces de Balanéoptères qui ont été décrites, en raison du petit nombre de spécimens pris dans nos mers tempérées, étudiés complètement et conservés, ont pu quelquefois donner lieu à des désignations de variétés particulières affectées à de jeunes sujets d'espèces déjà connues. Il est très probable que, dans le jeune âge, le développement des nageoires représentant les membres antérieurs et postérieurs n'est pas toujours aussi proportionné que chez l'animal adulte. Ce fait se produit du reste chez des mammifères d'un ordre plus élevé.

Nous regrettons que l'estomac du Rorqual de Criquebœuf n'ait pu être ouvert et examiné ; on aurait pu avoir des renseignements sur l'alimentation particulière de l'espèce, ainsi que sur une large poche

dilatable située près de l'œsophage avec lequel elle communique, remplissant, chez ces animaux, d'après Lesson, le même office que la vessie natatoire des poissons.

Le Rorqual est plus souvent évité que poursuivi par les baleiniers, en raison de sa férocité et de sa vitesse prodigieuse. En outre, son huile est moins recherchée que celle de la Baleine franche. Lorsqu'il est harponné, au lieu de fuir, il plonge avec rapidité, entraînant au fond de l'eau le canot qui porte les pêcheurs; ou bien encore il se retourne agressif contre ses adversaires, et détruit d'un seul coup de queue l'embarcation qui les porte.

La partie septentrionale de l'océan Atlantique est la région la plus fréquentée par cet animal. Cependant, il descend quelquefois plus au sud à la suite des bancs de harengs dont il est très friand. On ne le rencontre alors qu'isolé ou par petites bandes.

L'individu échoué à Criquebœuf, que les dernières grandes marées ont rejeté sur le cordon littoral de galets, a été adjugé par les soins de l'Administration de la marine à M. Simon-Max, directeur du Casino de Villerville pour la somme de 400 francs. Le squelette, qui sera conservé et monté, va être placé au Casino et deviendra une des curiosités de cette petite station balnéaire.

Deux autres cétacés vivants ont, paraît-il, été aperçus au large de la baie de la Seine par les pêcheurs qui fréquentent nos côtes. H. Renoult,
Naturaliste.

Honfleur, le 25 octobre 1895.

LA SUBTILITÉ DE L'ODORAT

CHEZ LES DEUX SEXES

C'est un fait assez curieux, mais bien connu, que le sens du toucher est plus délicat chez les femmes que chez les hommes. On ignore généralement que pour le sens de l'odorat, c'est tout le contraire. Deux éminents physiologistes américains, les professeurs Nicholls et Browne, viennent de le démontrer d'une manière aussi ingénieuse que péremptoire.

Pour leurs expériences, ils ont fait choix d'une série de substances très odorantes : essence de girofle ou de citron, extrait d'ail, acide prussique. Ayant pris de chacune de ces substances en proportions définies, il les mêlèrent dans l'eau et versèrent ensuite les divers mélanges plus ou moins forts ainsi obtenus dans des flacons hermétiquement bouchés. Tandis que les premiers flacons contenaient une partie d'eau pour une d'essence, les derniers ne contenaient plus que de l'eau presque pure.

Les professeurs ont alors choisi trente-huit femmes et quarante-quatre hommes, tous jeunes et bien portants, pris un peu dans toutes les classes de la société, et, les flacons ayant été disposés devant eux sans aucune marque apparente, on leur demanda de les classer par série et par ordre de force, en ne faisant usage que de l'odorat, bien entendu.

Les hommes ont eu vite fait de gagner la partie et certains sujets, même, témoignèrent de facultés olfactives extraordinaires. Ainsi trois d'entre eux, sur quarante-quatre, ont pu découvrir la présence d'acide prussique dans une solution au deux-millionième! Les femmes, sans exception, ne découvraient plus trace d'acide prussique dans une solution au vingt-millième. Presque tous les hommes, au contraire, signalaient sa présence dans des solutions au cent-millième. L'essence de citron était reconnue par les femmes dans un mélange au cent-millième, et par les hommes jusqu'au deux-cent-cinquante-millième.

En somme, les expériences de MM. Nicholls et Browne ont démontré qu'en moyenne l'odorat de l'homme était à à peu près *deux* fois plus subtil que celui de la femme.

X. West.

CHRONIQUE

Une mine d'arbres. — On a parlé quelquefois de mines d'ivoires, et le fait est que les mammouths se trouvent parfois dans certaines régions en assez grande abondance pour justifier ce nom de mine; cette fois c'est d'une mine d'arbres qu'il s'agit. Nous en trouvons la mention dans un récent rapport consulaire sur le commerce de Mongtze, en Chine. En ce point il se fait un commerce fort important de planches pour cercueils provenant du Haut Tonkin. Or, ces planches et les troncs d'arbres d'où on les débite ne proviennent pas, comme on pourrait le penser, de coupes faites dans les forêts du Tonkin; ils sont extraits de *mines d'arbres* : c'est le seul nom qu'on puisse donner à ces agglomérations d'arbres dans la terre. M. le lieutenant Gaudaire, chargé de lever topographiquement cette partie de la frontière, est le premier Européen qui ait visité ces exploitations. Les arbres sont enfouis dans un terrain sablonneux, à une profondeur variant entre 2 et 8 mètres, ils sont parfaitement conservés et quelques-uns atteignent 1 mètre de diamètre. Si l'on en juge d'après la nature du sol et la position des troncs, il est fort probable que ces arbres composaient jadis une immense forêt qui a été ensevelie par un tremblement de terre ou un bouleversement formidable. Quant à l'époque où ce phénomène s'est produit, elle est absolument impossible à déterminer; chez les Chinois, où pourtant les traditions se conservent avec une fidélité extraordinaire, on ne trouve aucun renseignement à ce sujet. Et cependant cet ensevelissement ne doit pas remonter très loin, car il est des arbres dont les hautes branches sont parfaitement conservées. Les arbres qui constituent cette mine sont une variété de sapin, que les indigènes appellent *Nam Hou*, et qui contient une essence spéciale la rendant imputrescible : c'est précisément pour cela que ce bois est si particulièrement recherché pour la confection des cercueils. On les met à jour et on les exploite au fur et à mesure des besoins; ce produit se vend très bien, puisque les cercueils confectionnés avec ces planches coûtent jusqu'à 600 taels la pièce (le tael valant de 5 à 6 francs.)

L'ébéonite. — *L'ébéonite* est un nouveau produit industriel qui a été trouvé par M. Pauchon, directeur de la papeterie de Lacourtensourt. Le nom de ce nouveau produit est une allusion directe à la ressemblance frappante que lui donnent ses propriétés principales avec les bois les plus durs : *l'ébène, l'acajou*, et autres bois similaires, et même avec *l'ébonite*. Voici, d'après l'*Echo forestier*, le procédé de fabrication et le mode de préparation de cette substance. Les bois résineux, écorcés et déchiquetés en petits morceaux (principalement les parties les plus résineuses), sont traités par les procédés de lessi-

vage bien connus, dits aux sulfates, sulfites ou bisulfites, pour obtenir la *pâte à papier chimique* ou cellulose de bois. Après cuisson ou trempage plus ou moins long dans la lessive, ces petits morceaux de bois ramollis sont broyés sous de fortes meules de papeterie, ou autres appareils de broyage et de trituration. La matière sort à l'état de pâte à papier qui, pendant le raffinage, dans la pile ordinaire, sera additionnée de produits chimiques, matières colorantes ou autres convenables, susceptibles de donner à l'ébéonite des qualités spéciales. Cette pâte est ensuite transformée en carton ou en feuilles de papier, par les procédés connus, et régulièrement empilée jusqu'à l'épaisseur voulue. Transportée sous une forte presse hydraulique, cette sorte de gâteau abandonne peu à peu son eau. La durée de cette opération variera naturellement avec les épaisseurs soumises à la pression, et avec la puissance de la presse. Enfin viendra le séchage complet, de n'importe quelle façon, pourvu qu'il soit exécuté lentement, afin d'éviter le gondolage. Le produit obtenu est l'ébéonite, à l'état brut; on peut la travailler avec des outils à métaux ou à bois, et lui donner toutes sortes de formes. On peut également la mouler, avant le séchage, et obtenir des produits insensibles à toutes les variations atmosphériques, à l'eau, à la chaleur, etc. Il est également possible de rendre cette substance absolument incombustible.

La pêche du charbon. — Si singulière que paraît cette industrie, elle n'en est pas moins exercée, si l'on en croit notre confrère *Industries and Iron*, dans le comté de Northumberland, au bord de la rivière Susquehanna, en Pensylvanie. Il paraît que le lit de cette rivière est couvert, dans une certaine partie de son parcours, par des morceaux de charbon provenant des ateliers de lavage installés par un grand nombre de mines du voisinage, morceaux qu'un grand barrage empêche de descendre au delà d'un certain point de la rivière. Ces pêcheurs d'un genre spécial exploitent leur singulière industrie à l'aide de deux bateaux à rames de très grandes dimensions et à fond plat, et d'une écope dont le fond est garnie d'un filet. Ils se placent dans l'une des barques et recueillent le charbon dans l'autre après l'avoir laissé égoutter. En 1892, les pêcheurs de charbon n'ont pas recueilli ainsi moins de *quatre mille* tonnes vendues à un prix moyen de 12 francs par tonne. Cela est plus lucratif que le métier de ramasseurs de bouts de cigares.

Un canon torpille sous-marin. — Parmi les navires de guerre que le Gouvernement brésilien vient d'acheter aux États-Unis se trouve le *Destroyer* qui a été construit sur les plans du fameux capitaine Ericson. La particularité qui distingue ce vaisseau est un canon sous-marin, placé à l'avant, qui peut lancer un projectile-torpille à une distance de 100 mètres environ. Le canon est à 3 mètres à peu près au-dessous de la surface de la mer. On le charge par la culasse, et, au moyen d'une série de leviers, la soupape qui se trouve placée contre la bouche du canon s'ouvre automatiquement et se ferme de même, aussitôt après le passage du projectile. Celui-ci est une torpille d'acier de 9 mètres de longueur; il contient dans sa chambre antérieure une charge de 14 kilogrammes de coton poudre qui fait explosion au point d'impact. Le *Destroyer*, qui a 39 mètres de long, est construit en fer; son avant et son arrière ayant exactement la même forme, il peut par conséquent se mouvoir avec la même vélocité dans les deux sens. Il est protégé par un double pont blindé, l'intervalle entre les ponts, soit 90 centimètres en hauteur, étant rempli de liège et de sacs à air. Une sorte de cuirasse épaisse de 60 centimètres placée suivant un angle de 35 degrés environ sur l'avant est soutenue par $1^m,50$ de charpente et assure la protection de l'équipage et des machines. Dans sa position de combat, le *Destroyer* n'expose que quelques centimètres de sa surface aux coups de l'ennemi et hors de l'eau. Le canon sous-marin fait feu au moyen d'un circuit électrique passant par la tourelle d'observation située juste en arrière de l'armure, et d'où l'on peut fermer le circuit.

Un serpent souffleur. — Dans le récit de son voyage aux lacs Rodolphe et Stéphanie, l'explorateur africain V. Hœhnel raconte qu'un jour, après une saison de pluie, son serviteur aperçut, enroulé dans un coin de la malle où il se disposait à ranger les tasses à café, un serpent assez mince, de 65 à 70 centimètres de long. S'emparant d'un couteau de chasse, il voulut tuer le reptile; mais au même instant il se mit à pousser des cris déchirants en portant les deux mains à ses yeux dans lesquels le serpent lui avait lancé un liquide brûlant qui le faisait horriblement souffrir. Voulant se rendre compte lui-même de l'exactitude de ce fait, le voyageur s'approcha du serpent, mais en se plaçant de telle sorte que le vent, qui soufflait avec force, pût empêcher le liquide d'arriver jusqu'à lui, au cas où le serpent chercherait à se défendre de la même façon. Il avança jusqu'à deux mètres environ du reptile, dont les petits yeux noirs commencèrent à étinceler. Au même instant, il le vit lever la tête, et il reçut sur le cou deux gouttes d'un liquide noirâtre qui ne produisit aucun effet sur l'épiderme. Un guide arabe, accouru au bruit, enroula sa main droite de son turban et se précipita vers la malle pour saisir le reptile. Mais il recula aussitôt aveuglé et poussant des cris déchirants. Le voyageur ne chercha pas à poursuivre cette expérience; il fit renverser la malle. Le serpent, en essayant de fuir, fut écrasé à coups de bâtons, et ne put malheureusement servir à aucune étude scientifique. Une lotion de sel ammoniac fortement étendu calma la douleur des deux patients; elle diminua insensiblement, et après vingt quatre heures toute souffrance avait disparu.

Expérience curieuse de capillarité. — Une tige de graminée, de paille, de foin, pliée fortement, se déplie dès qu'on la dépose sur l'eau. Or il se fait que l'alcool, l'éther, les huiles grasses et essentielles n'ont aucune action sur ces tiges pliées. De là, l'expérience suivante : On verse de l'eau dans une capsule, et on dépose sur l'eau une légère couche d'éther, de térébenthine, de pétrole ou d'huile grasse. On amène avec précaution une tige pliée dans le liquide supérieur; elle y flotte, et par conséquent ne change pas de forme. Mais si on l'enfonce légèrement de manière que son sommet vienne à toucher l'eau, la tige se déplie lentement et tend à redevenir droite. L'expérience faite avec de l'éther est assez élégante; la térébenthine donne aussi de bons résultats; vient ensuite le pétrole et, enfin, les huiles grasses dont le contact empêche presque le redressement de la tige. On peut retarder d'une façon sensible le déploiement d'une tige en humectant le sommet d'un peu d'huile ou de beurre que l'on tient sur les doigts. Ces expériences ne manqueront pas d'étonner les spectateurs non initiés à ce genre de phénomènes; pour cacher l'artifice, on mettra les liquides superposés dans une capsule opaque, et non dans un vase en verre, où la couche de séparation serait fort visible. Profitons de cette occasion pour rappeler que les vapeurs de l'éther et de certaines huiles sont inflammables; il sera donc bon de prendre des précautions.

ACADÉMIE DES SCIENCES

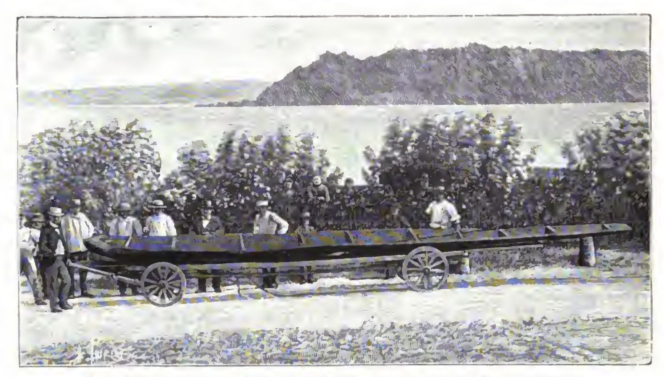
Séance du 13 novembre 1893. — Présidence de M. Lœwy.

L'influence des sels de potasse sur la nitrification. — M. Dehérain présente une Note de MM. J. Dumont et J. Crochetelle sur l'influence qu'exercent les sels de potassium sur la nitrification des terres de prairie. On sait qu'en général, on n'y trouve pas d'azote engagé dans une combinaison nitrique. Cette absence est d'autant plus regrettable que les nitrates sont particulièrement favorables aux graminées formant la majeure partie des végétaux des prairies. Dans des recherches exécutées au laboratoire de l'École de Grignon, les auteurs ont reconnu que l'addition de carbonate de potassium à dose peu élevée et de sulfate de potassium à dose plus forte, provoque une nitrification active dans les terres des prairies. Ils comptent, l'année prochaine, compléter leur travail par des essais sur le terrain et étudier ainsi l'application économique des engrais potassiques dans le sol.

J. Chambrelent. — M. Lœwy annonce la mort de M. Chambrelent, survenue dans les premières heures de la matinée. L'illustre ingénieur a succombé à l'âge de soixante-dix-sept ans, des suites d'un refroidissement, après une courte maladie. M. Chambrelent s'est assuré la reconnaissance nationale par ses travaux de défense du littoral de l'océan, au-dessous de l'embouchure de la Gironde, grâce auxquels l'envahissement des sables a pu être enrayé et d'immenses espaces couverts de plantations de pins. Il s'était donné avec ardeur, vers la fin de sa vie si bien remplie, à la création d'un canal de dérivation des eaux du Rhône destiné à fertiliser le sud-est de la France, mais cette dernière œuvre si utile et si bien préparée n'a pu encore aboutir par suite d'obstacles financiers.

La séance a été levée en signe de deuil.

Ch. de Villedeuil.



Canot préhistorique découvert en Suisse à l'île de Saint-Pierre, lac de Bienne. (D'après une photographie.)

UN CANOT PRÉHISTORIQUE

DE L'ILE DE SAINT-PIERRE (LAC DE BIENNE)

Profitant des basses eaux du printemps dernier, M. le Dr de Fellenberg, directeur du musée archéologique de Berne, a fait extraire de la vase dans le voisinage immédiat de l'île de Saint-Pierre, une pirogue préhistorique parfaitement bien conservée. Sa forme ne diffère pas sensiblement des engins analogues découverts dans nos lacs pendant ces dernières années[1], cependant elle présente quelques particularités dignes d'être signalées.

Creusé dans un tronc de chêne de 10 mètres de longueur, ce canot mesure à l'arrière 1 mètre de largeur et à l'avant 60 centimètres. Sur le flanc droit, à trois endroits différents où apparemment se trouvaient des nœuds, on a entaillé, dans la paroi, des ouvertures carrées que l'on a fermées ensuite avec des pièces de bois de même grandeur.

Afin d'empêcher sa déformation par le travail de la dessiccation trop rapide, ce canot a été placé à sa sortie de l'eau dans un local frais et humide, entouré de plusieurs cercles de fer et imbibé d'un mélange de pétrole et de vernis.

Grâce à cette opération, répétée journellement pendant plusieurs semaines, cette relique de nos ancêtres préhistoriques a conservé sa forme primitive, comme on peut s'en assurer par la photographie que j'en ai prise au moment de son transport au nouveau musée de Berne.

Dr V. Gross.

[1] Voy. n° 400, du 29 janvier 1881, p. 131.

Le Propriétaire-Gérant : G. Tissandier.

Paris. — Imprimerie Lahure, rue de Fleurus, 9.

L'ANALYSE MUSICALE DES GAZ

LE FORMÈNEPHONE

C'est sous ce titre un peu étrange que nous allons présenter à nos lecteurs un principe d'analyse absolument nouveau, qui permet de déterminer la quantité d'un gaz étranger contenu dans l'air, au moyen du son que produit le mélange gazeux en passant dans des tuyaux sonores. C'est à M. E. Hardy, l'un de nos physiciens les plus distingués, que l'on doit cette découverte originale. Le savant expérimentateur l'a d'abord appliquée à la recherche du grisou, dans les mines de houille. Nous allons décrire l'appareil qu'il a construit, mais nous donnerons auparavant un résumé historique succinct sur les recherches qui ont été faites pour reconnaître la présence du grisou dans les mines.

Tout le monde connaît les terribles catastrophes que le grisou cause si souvent dans les mines de houille. Le grisou est, comme l'on sait, essentiellement composé de formène ou gaz des marais; c'est ce gaz qui se dégage de la vase des eaux stagnantes lorsque l'on y enfonce un bâton : mélangé à l'air en proportion convenable, il détone violemment au contact d'un corps en ignition.

On n'a, pour combattre le grisou, que la ventilation; en envoyant une grande quantité d'air dans la mine, on dilue le grisou et on l'entraîne au dehors. Pour constater sa présence, on n'a que l'auréole qu'il met autour de la flamme des lampes. Cette auréole n'apparait autour de la flamme des lampes ordinaires que lorsqu'il y a déjà 3 ou 4 pour 100 de grisou mélangé à l'air. Le danger est déjà proche. Il existe, il est vrai, des lampes perfectionnées destinées à la recherche du grisou, mais on reste toujours forcément, avec l'auréole, devant une appréciation d'un phénomène délicat à saisir; de plus, comme le grisou se rassemble au sommet des galeries par suite de sa légèreté, la hauteur de la cheminée de ces lampes empêche de faire les recherches aux endroits où elles seraient le plus nécessaires, car on voit souvent le feu courir au faite des galeries comme une traînée de poudre menaçant d'une catastrophe, s'il vient à rencontrer des régions où la proportion du grisou est un peu plus élevée.



Fig. 1. — Le formènephone de M. E. Hardy, fonctionnant dans une mine de houille.

Il existe aussi des appareils scientifiques très exacts, spécialement le grisoumètre de M. Coquillion perfectionné par M. Grehant, pour mesurer la quantité de grisou existant dans l'air, mais ils sont trop délicats pour pouvoir sortir du laboratoire du chimiste, et, du reste, demandent un certain temps, près de vingt minutes, pour faire une constatation.

M. E. Hardy, comme nous venons de le dire, vient d'imaginer une méthode très originale et très sûre, ainsi qu'un appareil nommé *formènephone* destinés à faire connaître, en quelques secondes, la présence et la quantité de grisou ou de tout autre gaz mélangé à l'air.

Voici le principe sur lequel repose le formènephone : lorsque l'on fait parler en même temps deux tuyaux d'orgue donnant le même son, à l'aide de deux souffleries distinctes alimentées d'air pur, on obtient un son unique.

Tout étant ainsi réglé, si l'une des souffleries, au lieu d'être alimentée d'air pur, est alimentée par un mélange d'air et d'un gaz n'ayant pas la même densité, le son du tuyau d'orgue correspondant est modifié, et les deux tuyaux parlant en même temps donnent des battements plus ou moins fréquents,

suivant qu'il y a plus ou moins de gaz étranger mélangé à l'air.

Avec un peu d'habitude, on peut facilement en évaluer approximativement la quantité. En effet, les tuyaux d'orgue donnant l'ut, et le gaz mélangé à l'air étant le formène, on obtient les résultats suivants :

Pour 1 p. 100 de formène	dans l'air,	on a env.	1	battement	par 3 sec.
— 2 p. 100	—	—	—	3	—	par 2 sec.
— 3 p. 100	—	—	—	2	—	par sec.
— 4 p. 100	—	—	—	3	—	par sec.

et ainsi de suite, les battements augmentant de fréquence à mesure que le mélange gazeux devient plus riche en formène. Lorsqu'il atteint 12 pour 100, on a environ 9 battements par seconde ; à 20 pour 100, ils deviennent très fréquents ; à 25 pour 100, extrêmement fréquents, mais toujours très nets et très distincts.

Il est à remarquer que les battements sont très faciles à compter exactement lorsqu'ils ne sont pas très fréquents. Si donc on ne veut pas laisser le grisou dépasser une certaine limite déterminée qui ferait donner par exemple au formènephone trois battements par seconde, il sera toujours très facile de rester au-dessous de cette limite en comptant les battements à l'aide d'une simple montre à seconde. On doit aussi remarquer que l'on peut, pour une quantité déterminée de grisou dans l'air, rendre les battements du formènephone plus ou moins fréquents, en changeant le son des tuyaux d'orgue : plus le son est aigu, plus les battements sont fréquents, toutes choses égales d'ailleurs. Nous verrons plus loin un moyen très exact de compter ces battements même très fréquents.

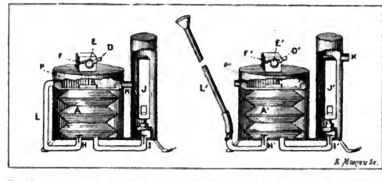


Fig. 2. — Le formènephone. — A, A'. Soufflets. — B, B'. Corde qui s'enroule sur l'arbre de la manivelle. — D, D', H, I, H', I'. Soupapes. — L, L'. Tuyaux d'aspiration. — J, J'. Tuyaux d'orgue. — E, E'. Roue à rochet. — F, F'. Cliquet. — D, D'. Manivelle. — P, P' Poids. — B. B'. Cordelette.

Le principe énoncé plus haut, donne naissance à deux types d'appareils.

1° Le formènephone portatif destiné à analyser en quelques secondes un mélange d'air et d'un gaz n'ayant pas la même densité, et spécialement à vérifier l'état du grisou dans une galerie de mine. Cet appareil est représenté dans la figure 1 tel qu'il fonctionne dans la mine ; nous donnons d'ailleurs, d'autre part, une coupe explicative dans la figure 2 ci-dessus.

Le système se compose simplement de deux soufflets A et A' (fig. 2) et de deux tuyaux d'orgue J et J'. L'un des soufflets A et son tuyau d'orgue sont enfermés dans une enveloppe métallique étanche contenant de l'air pur. Cet air est seulement mis en circulation par le soufflet pour faire parler le tuyau d'orgue et ne sort jamais de l'appareil. L'autre soufflet puise, au contraire, le mélange d'air et de grisou à l'aide d'un tube mobile L', à l'endroit le plus convenable, même au raz du sommet de la galerie. Une disposition spéciale permet de débarrasser le mélange gazeux des poussières et de l'acide carbonique qu'il peut contenir.

Un poids P et P' appuie sur la partie supérieure de chaque soufflet et y est fixé ; on peut soulever ce poids et ouvrir le soufflet à l'aide d'une manivelle D et D' ; une roue à rochet E et E' et son cliquet F et F' retiennent chaque soufflet ouvert. Il suffit alors de débrayer en même temps les deux cliquets F et F' en appuyant sur leur queue pour que les deux tuyaux d'orgue parlent en même temps et donnent des battements s'il y a du grisou dans la galerie.

2° Le formènephone fixe à indications continues, dont les soufflets sont mus par un petit moteur quelconque (électrique, à eau ou à air comprimé) peut non seulement faire entendre ses battements dans la galerie où il est installé, mais à distance dans un ou plusieurs bureaux ; à cet effet, un microphone est installé sur chacun des tuyaux d'orgue. Le courant d'une pile les traverse successivement et vient ensuite passer par un récepteur téléphonique ordinaire. Dans ces conditions, si l'on met le récepteur à l'oreille, on entend le son pur des tuyaux s'il n'y a pas de grisou, ou les battements répétés avec une netteté parfaite s'il y a du grisou dans la galerie. Pour éviter d'avoir à mettre le récepteur téléphonique à l'oreille, on remplace ce récepteur par un amplificateur microphonique.

Cet amplificateur est formé par un électro-aimant monté sur les pôles d'un aimant permanent en fer à cheval. Une lame vibrante en acier est plus ou moins attirée par cet électro-aimant suivant que le courant venant du microphone a subi plus ou moins de variations d'intensité. La lame vibrante porte un doigt à l'extrémité duquel est enchâssé un charbon conique. Un ressort très léger, isolé électriquement, porte un charbon plat qui vient reposer sur le charbon conique. Le courant d'une pile locale traverse ces deux charbons et vient passer par un récepteur téléphonique de grande dimension muni d'un pavillon acoustique.

Dans ces conditions, les variations d'intensité du courant provenant du microphone se traduisent par des variations d'intensité plus considérables dans le

courant de la pile locale, de sorte que le récepteur à pavillon répète les mêmes sons que le microphone, mais en les amplifiant considérablement, environ quatre cents fois, et même beaucoup plus dans certains cas.

Pour avoir des résultats d'une grande précision ou pour conserver la trace de la quantité de grison qui se trouvait, à un moment donné, dans la galerie de mine, on fait marquer les battements du formènephone, même portatif, sur le cylindre tournant d'un enregistreur sur lequel on fait également marquer la seconde. On peut alors compter exactement le nombre des battements par seconde et connaître ainsi avec une grande exactitude la quantité de gaz étranger qui est mélangé à l'air.

Nous avons parlé jusqu'ici presque exclusivement de l'emploi du formènephone pour analyser les mélanges d'air et de formène, mais il se prête également à l'analyse des mélanges d'air et de tout autre gaz n'ayant pas la même densité et spécialement des mélanges d'air et d'acide carbonique. Installé dans une chambre de dimensions ordinaires, il donne des battements provenant de l'air vicié par l'acide carbonique de la respiration, lorsque cette chambre a été habitée pendant quelques heures par une seule personne. GASTON TISSANDIER.

LES FORÊTS ET LES CLIMATS

Un savant météorologiste allemand, M. G. Schwen, a récemment publié un Mémoire intéressant relatif à l'observation d'un changement de climat bien caractérisé dû au déboisement en Prusse.

Pendant qu'au commencement du siècle, le village de Beesenlaublingen, en face de Alsleben (Merseburg, Prusse), souffrait rarement d'un manque de pluie, il a été, dans l'été de 1888 et depuis, fortement visité par la sécheresse, tandis que dans les localités situées un demi-mille au nord et au sud, le temps était favorable à la terre. Le fait suivant montre à quel point cette sécheresse s'est développée : avant le rude hiver de 1823, le jardin de la cure, d'une étendue de trois acres de Magdebourg, était encore complètement couvert d'arbres fruitiers en plein rapport. Jusqu'à l'automne de 1825, il y en avait encore plus de deux mille ; dans les cinq années suivantes, plusieurs centaines furent enlevés comme morts ou mourants. Tous les essais pour les remplacer en dépit d'une amélioration du sol furent inutiles. Cette diminution de la fertilité s'explique et par la disposition du pays et par l'histoire de la localité. Entre les confluents de la Salzké et de la Wipper, la Saale se maintient dans une direction nord-ouest. Elle quitte cette direction en décrivant vers l'ouest un arc sur le bord duquel se trouve Alsleben. Cet arc, qui commence à Zweibausen ou à Mukrene-am-Berge, et finit à Gross-Wirschleben, a une corde d'environ un demi-mille et une flèche d'un quart de mille et se rapproche ainsi de la forme d'un demi-cercle. Près de son extrémité ouest se jette dans la Saale un ruisseau descendant du village de Schackstedt, dont la vallée s'étend pendant environ un mille vers l'ouest. Les hauteurs qui ferment cette vallée vers l'ouest forment une barrière pour les orages. Beesenlaublingen, situé sur deux faibles mamelons, reste, par les mauvais temps de l'ouest, presque toujours complètement sec, ou atteint par le bord d'un courant de pluie. C'est seulement par les mauvais temps de l'est qui sont rares, qu'il se trouve abondamment arrosé. Mais, comme nous l'avons vu, jadis Beesenlaublingen avait aussi sa part des averses de l'ouest, et cela tenait à ce qu'il était encore entouré de forêts à l'ouest, au sud-ouest et au nord-ouest. A la fin du dernier siècle, le côté ouest du village était couvert par une forêt d'environ cent acres composée principalement de chênes, d'ormes et d'aulnes, qui fut défrichée dans les dernières années du siècle sur presque toute son étendue. Le dernier reste important, d'environ vingt acres, tomba en 1858. Dans les années suivantes fut abattue une forêt de pins de trois cents acres d'un seul tenant située au sud de Beesenlaublingen, vers Trebnitz, et tout autant au nord vers Castrena. Il s'en est suivi une modification marquée du climat et un changement dans la marche des courants de pluie. Maintenant les nuages d'orage ne passent plus des montagnes sur la Saale vers Beesenlaublingen, parce que les forêts qui jadis entouraient ce village ont disparu ; maintenant le courant sud se produit sur la vallée de la Saale dans la région de la forêt de chênes qui au sud se rattache à Trebnitz, tandis que le courant nord suit toute la masse des forêts qui, de Plotzkau à Gronau, remplissent la vallée de la Saale.

APPAREIL PHOTOGRAPHIQUE

LE CINQUANTE PLAQUES

Le nombre des appareils photographiques dit « à magasin » continue à augmenter tous les jours, et si nous voulions signaler tous ceux qui paraissent, il nous faudrait doubler le nombre des pages du journal. Il faut convenir, du reste, qu'en général ils sont un peu tous copiés les uns sur les autres et ne diffèrent souvent de ceux déjà connus que par quelque détail qui peut avoir son importance, mais ne peut constituer à lui seul un appareil nouveau. Aussi nous avons dû nous borner à ne plus décrire que ceux dans lesquels il y a une idée originale, qui sort des sentiers battus, et c'est bien le cas de celui qui nous occupe aujourd'hui. C'est un appareil destiné aux plaques souples 9×12 et au-dessous. Il a été imaginé par le Dr Krügener et, quoiqu'il soit déjà assez répandu à l'étranger depuis quelque temps, il est jusqu'ici inconnu en France. Cela tient peut-être à ce que chez nous les plaques souples sont d'un usage peu répandu, quoiqu'on en trouve de différentes marques chez tous les fournisseurs de produits photographiques ; dans un avenir prochain, nous espérons bien qu'elles détrôneront complètement le verre si lourd et si fragile. Tous les fabricants de plaques sensibles travaillent la question et plusieurs ont adopté le celluloïd comme support de leur émulsion ; nous citerons notamment : Graffe et Jougla en France, Carbutt en Amérique, Edwards en Angleterre et Scleussner en Allemagne, qui fabriquent d'excellentes plaques se traitant absolument comme celles sur verre et restant planes ; toutes ces marques se trouvent dans le commerce à Paris.

Voici maintenant l'appareil permettant de les

utiliser; il n'y a pas, à vrai dire, de mécanisme, et c'est ce qui le rend intéressant. Le principe consiste à placer les plaques F dans une bande de papier H repliée sur elle-même comme l'indique la figure schématique (fig. 2) où l'on a supposé chaque pli fortement écarté de son voisin pour laisser voir la disposition. Les plaques sont maintenues par un onglet O collé sur la moitié de sa largeur, en bas de chaque pli. La première plaque s'appuyant sur une glace de verre D et l'extrémité du papier H étant ramenée en arrière, après avoir passé entre deux rouleaux comme l'indique la figure, si l'on tire sur cette extrémité, la première plaque sera enlevée, tandis que la suivante viendra prendre sa place.

Fig. 1. — Appareil photographique contenant 50 plaques. Au premier plan, paquet de papier recevant les plaques.

En pratique, le papier se vend tout préparé, disposé pour recevoir 50 plaques; la figure 1 montre comment chaque plaque se met en place dans le laboratoire. Lorsque le paquet est chargé, on l'introduit dans l'arrière de l'appareil. Pour cela on enlève le couvercle L, puis l'arrière P qui porte les ressorts R et r. Sur la glace D, qui est en cristal très pur, on pose la première plaque et l'on passe l'extrémité du papier entre les deux cylindres qui sont au-dessus. On remet alors le fond, ses ressorts assurent un contact parfait avec la glace; on replace aussi le couvercle L en laissant dépasser le papier H; l'appareil est alors prêt à fonctionner.

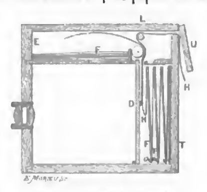


Fig 2. — Coupe de l'appareil.

De même que dans toutes les chambres à main, on trouve ici : objectif avec diaphragmes et mise au point facultative par une manette M, viseurs C pour opérer dans les deux sens, obturateur P à vitesse variable, etc.; nous n'insistons pas là-dessus. Nous dirons cependant en passant que l'objectif, de marque allemande et en verre d'Iéna, est rapide et couvre parfaitement la plaque, et nous signalerons une disposition intéressante de l'obturateur. Le couvercle V qu'on a supposé rabattu pour montrer l'intérieur, porte un second obturateur S qui est disposé de façon à commander le départ de l'obturateur principal qui se trouve derrière l'objectif; celui-ci ne peut partir que quand l'autre est tout à fait ouvert. En outre, cet obturateur de sûreté sert à faire la pose à volonté; il suffit en effet d'armer à moitié l'instantané, en accrochant la ficelle B au crochet disposé au-dessus, pour découvrir l'objectif; il n'est plus alors masqué que par S qui restera ouvert tant qu'on appuiera sur le bouton de déclenchement A.

Le changement de plaque se comprend facilement d'après ce que nous avons dit en commençant. Afin de faciliter cette opération, on tire la tige K qui tend le ressort R et rend ainsi les feuilles plus libres; le ressort r continue à agir et à les maintenir bien en place. On n'a qu'à tirer l'extrémité H du papier après avoir relevé la planchette U montée à charnière sur le couvercle. On s'arrête quand on arrive à une ligne tracée sur le papier, et la plaque est changée. On rabat alors la planchette U et l'on déchire le papier à son niveau; on écrit sur ce bout de papier les renseignements relatifs à la plaque qui vient d'être posée, on lui donne un numéro d'ordre et on le met dans sa poche, cela sert de compteur et de carnet de renseignements. Rentré chez soi, après avoir fait un nombre quelconque de plaques, il suffira de soulever le couvercle L pour prendre celles qui ont été posées, sans toucher en rien au reste de l'appareil, qui est tout prêt pour servir une autre fois. Les plaques posées se trouvant rangées dans l'ordre où elles ont été faites, il est toujours facile de prendre celle qu'on désire développer la première, soit qu'on veuille la traiter d'une façon spéciale par suite des conditions où elle aura été posée, soit pour toute autre raison. Nous avons eu l'occasion de nous servir de cet appareil dans un voyage vers la fin de septembre dernier, et nous en avons été satisfait à tous les points de vue, c'est ce qui nous a engagé à le faire connaître.

G. Mareschal.

UN COUP DE MER A MORSALINES

Déjà, à différentes reprises, l'attention des lecteurs de *La Nature* a été appelée sur l'activité avec laquelle certaines régions des côtes de France sont soumises par les flots de la mer à un incessant travail de démolition. La séparation du Mont Saint-Michel, l'existence, le long du littoral normand et breton, de vieilles forêts encore visibles à marée basse, par-dessus tout, l'ouverture géologiquement si récente du Pas-de-Calais nous ont procuré successivement le sujet d'observations variées[1] et d'autant plus intéressantes qu'elles éveillent dans l'esprit l'idée évidemment inquiétante d'une destruction sans retour du sol habité, de l'anéantissement de points historiques, d'une diminution toujours plus accentuée de la surface territoriale. Le phénomène prend même un caractère tout particulièrement frappant quand il s'attaque à des points très restreints où se trouvent menacés quelques objets bien définis et de connaissance ancienne, comme un bel arbre ou un beau rocher, ou quelque propriété qui fait toute la fortune de ses possesseurs, comme une chaumière ou un moulin.

Alors point n'est besoin d'être géologue ou géographe pour se sentir intéressé, et l'artiste sait même, avec une éloquence dont il a le secret, exprimer, soit dans des vers, soit à l'aide du crayon ou du pinceau, l'impression poignante que tout le monde subit.



Dégradation du rivage de la mer à Morsalines. Attaque des vagues. (Dessin de M. A. Robida, d'après nature.)

Le charmant dessin qui illustre cet article en est certes la preuve. Il est dû à l'habile crayon de l'un de nos artistes les plus applaudis, M. Robida, et représente l'agonie d'une ferme que la mer aura submergée définitivement dans très peu de temps.

Cette maison, située au Rivage, hameau de Morsalines, près Saint-Vaast-la-Hougue (Manche), n'est pas, au moment où l'artiste nous la montre, en proie, comme on pourrait le croire, à un simple « coup de mer ». Les preuves abondent que le sol qui la supporte cède d'une façon continue aux efforts de la mer. Quand elle fut achetée, en 1865, il y avait, devant sa façade, quatre perches de jardin qui la séparaient de l'Océan, et de l'autre côté du petit chemin, il existait deux maisons. Aujourd'hui le jardin et les deux maisons ont été dévorés par la mer qui fouille, aux marées un peu fortes, le petit chemin descendant à la grève.

Et peut-être les dégâts seraient-ils dès maintenant encore plus grands si les habitants, avec l'énergie du désespoir, n'avaient défendu pied à pied le terrain. Cet obstacle sur lequel le flot s'épuise et derrière lequel passe avec tant de précaution la paysanne chargée d'un gros panier, c'est un mélange inextricable de blocs de rochers et de longs piquets enfoncés profondément dans le sol. Mais ce n'est là qu'une protection provisoire, et les plus solides pa-

[1] Voy. Tables décennales de *La Nature*.

rapets de granit ne sauraient eux-mêmes, en semblable condition, durer indéfiniment. Si la mer gagne imperturbablement sur le rivage, c'est que le sol, tout doucement mais sans cesse, s'abîme sous les pieds des habitants.

Aussi, à côté de reliefs qui ont disparu par usure, voit-on des régions qui sont intactes, mais que les flots recouvrent simplement. C'est ainsi que, comme M. Rohida nous l'apprend lui-même dans une petite Note jointe à son dessin, « en avant du rivage actuel de Morsalines on retrouve à marée basse un ancien chemin caillouté, parmi les roches schisteuses restées presque au niveau de la grève ».

Tout le long du littoral le même phénomène produit les mêmes effets. Entre Morsalines et Saint-Vaast se voit une très ancienne petite ferme, la maison Blanchemain, qui ouvre son grand portail directement sur la mer. Le flot bat le pied du vieux bâtiment (du quatorzième siècle, dit-on) et pénètre dans la cour chaque fois plus directement menaçant. Lors des gros temps de septembre dernier, les gens s'étaient vus contraints d'établir une barricade avec de grosses pierres pour maintenir les vagues et limiter les dégâts. De l'intérieur de cette cour, on voyait, avec les sentiments de l'assiégé pendant l'attaque, le portail battu par les lames et les volutes d'écume passer par-dessus la muraille pour aller dévaster les poiriers et les légumes du jardin.

Après la tempête, il faut réparer le pied des maisons, boucher les brèches des petits murs qui protègent les herbages, et enfoncer des pieux qui tiendront jusqu'au prochain déchaînement de la mer. C'est répéter en petit, et sans plus d'espoir d'un remède efficace, les mesures naguère prises pour protéger la falaise de Shakespeare, près de Douvres. Pour sauver, au moins provisoirement, ce promontoire historique, la maison qu'il porte et le chemin de fer qui le traverse en tunnel, on eut l'idée de l'entourer d'une vraie fortification dont les matériaux seraient fournis par l'écroulement des parties hautes de la crayeuse muraille. Ce fut, dit-on, un spectacle homérique dont l'annonce avait attiré des milliers de curieux que l'explosion des énormes fourneaux de mines disposés aux places convenables et qui, secouant la falaise, comme un tremblement de terre bienfaisant, en détacha une sorte de liséré pour le donner en pâture à l'activité dévorante des flots.

Mais ici encore, pas plus qu'à Morsalines, on ne peut empêcher le sol de s'affaisser, et c'est l'affaissement qui détermine les progrès incessants de la mer vers la terre ferme.

On ne peut, à cet égard, émettre aucune objection. Non seulement l'abaissement progressif du rivage a été indiscutablement constaté, mais les géodésiens sont parvenus à en mesurer la vitesse. Il résulte en effet des derniers travaux de triangulation dont le sol de la France a été le théâtre, que le littoral normand, dans la région du Havre, prise ici comme exemple, s'est de 1852 à 1871, affaissé de 2 millimètres par an.

A première vue, c'est là peu de chose, mais si l'on pense à la vertigineuse durée des temps géologiques, aux longues séries de siècles depuis lesquels se continue la *période actuelle*, on reconnaîtra que de grands effets doivent résulter de ces causes très lentes. Quant au mécanisme des affaissements dont il s'agit, personne ne doute qu'il ne coïncide avec celui des surélévations qui, avec eux, complètent l'ensemble des *bossellements généraux*, suivant le terme imaginé par Élie de Beaumont. Ce sont des contre-coups de la prodigieuse minceur et de la flexibilité de l'écorce terrestre qu'il n'y a aucune exagération à comparer, toute proportion gardée, à la coquille d'un œuf de poule et, qui, comme tout le monde le sait, tend constamment à suivre dans son mouvement centripète un noyau intérieur qui la fuit en se contractant. Sans doute, ces mouvements auxquels normalement les cassures du sol viennent faire cortège, sont accentués surtout sur de certaines lignes d'élection déterminées par l'équilibre primitif de notre globe et que signalent actuellement des rivages et des chaînes de montagnes. Mais ces lignes sont en réalité comme les directions moyennes de larges zones sur lesquelles les vicissitudes qui nous occupent se font plus ou moins vivement sentir : c'est sur elles que s'édifient, avec le concours des périodes géologiques successives, ces alternances à première vue si étranges de sédiments marins et de sédiments lacustres dont le bassin tertiaire anglo-parisien fournit l'exemple le plus classique. A cet égard, les conditions actuelles de Morsalines semblent reproduire exactement celles où se trouvaient à l'époque éocène une foule de points de nos environs qui, par une réaction qui sans doute se fera sentir en Normandie après un nombre suffisant de siècles, sont maintenant portés à une altitude notable au-dessus du niveau de la mer. STANISLAS MEUNIER.

L'UTILISATION DES CHUTES DU NIAGARA

On sait que la *Cataract Construction C°* installe actuellement aux chutes du Niagara une gigantesque usine de force motrice qui comportera douze turbines Girard à axe vertical de 5000 chevaux chacune. Ces turbines, étudiées par MM. Faesch et Picard, de Genève, et construites à Philadelphie par MM. Morris et Cie, tourneront à 250 tours par minute et amèneront la force motrice produite sur l'arbre au niveau du sol, par des arbres de 40 mètres de longueur. L'énorme puissance ainsi rendue disponible ne peut être utilisée qu'en la divisant, en la répartissant à des industries établies ou à établir dans le voisinage, ou en la transportant à distance. Les moyens de distribution et de transport employés par la Compagnie sont aujourd'hui définitivement arrêtés : chaque turbine actionnera un alternateur à courants diphasés à 8 pôles monté directement sur l'extrémité de l'axe de la turbine. La force électromotrice produite sera de 2500 volts et la fréquence de 1000 périodes par minute ou 16 2/3 périodes par seconde. Il y a là une application originale, intéressante et grandiose des courants polyphasés et des faibles fréquences sur laquelle nous reviendrons.

LA TÉLÉPHOTOGRAPHIE[1]

APPLICATIONS

Dans un précédent article, nous avons étudié les téléobjectifs au point de vue exclusif de leur histoire et de leur construction; nous nous occuperons aujourd'hui de leurs applications, qui sont plus variées qu'on ne pourrait le croire de prime abord. Mais la téléphotographie à très grande distance présente des difficultés spéciales sur lesquelles il est utile, avant tout, d'appeler l'attention du lecteur pour le mettre en garde surtout contre cette tentation si naturelle d'exécuter des *tours de force* téléphotographiques.

La diversité des conditions atmosphériques crée, en effet, une série d'obstacles qui croissent très rapidement avec l'épaisseur de la couche d'air comprise entre le sujet et l'appareil. Au voisinage et dans l'intérieur des grandes villes, l'atmosphère est souillée par une quantité incroyable de corpuscules, parmi lesquels M. Gaston Tissandier, au cours de ses longues études sur les poussières de l'air, a recueilli des échantillons de tous les règnes. Cette semi-opacité de l'atmosphère se révèle à notre œil par les teintes grisâtres que revêtent les objets éloignés et se traduit sur la plaque par une image sans relief. Il ne sera possible d'obtenir une bonne épreuve dans de tels milieux que le matin, après une pluie nocturne qui aura purifié l'air; il ne faut pas chercher à opérer à de trop grandes distances. Au cours de nos études sur le téléobjectif Houdaille, pendant cet été, nous avons reconnu que le pouvoir absorbant, dans une atmosphère poussiéreuse, croissait beaucoup plus vite que l'épaisseur de la couche et que, à Paris, la limite de possibilité d'emploi du téléobjectif était de 2500 à 3000 mètres au plus, dans les circonstances les plus favorables.

Au bord de la mer, dans les montagnes, où l'air est beaucoup plus pur, on pourra aisément atteindre de plus grandes distances, mais un nouvel écueil se présentera aussitôt : l'inégale densité des couches d'air. On reconnait facilement, en effet, par les temps chauds, que certaines couches de l'atmosphère sont animées de mouvements ascendants, par suite de leur échauffement au contact du sol : il semble alors que les objets éloignés éprouvent comme une sorte de trépidation. La présence de rivières ou de marais, au milieu de terrains fortement échauffés par le soleil, fait naître des courants verticaux de vapeurs, dont le pouvoir absorbant considérable a été mis en évidence par Tyndall.

D'autre part, les vapeurs d'eau de l'atmosphère revêtent les lointains d'une teinte bleuâtre, qui noie les effets d'ombre et de lumière, rend confuses les lignes du paysage, et, dans ces conditions, on n'obtient qu'une épreuve plate. Mais on remédie facilement à cet inconvénient en employant des glaces orthochromatiques et en plaçant devant l'objectif un verre jaune pour éteindre les radiations bleues.

[1] Suite et fin. — Voy. n° 1062, du 7 octobre 1893, p. 291.

La chambre doit avoir une stabilité parfaite, la moindre vibration de celle-ci est multipliée par le grossissement et il en résulte une image floue. Enfin, si l'on emploie les téléobjectifs du premier genre (deux objectifs convergents) qui ont une profondeur de foyer peu considérable, mais ont de plus longues portées, il y aura lieu d'exécuter une mise au point très exacte.

Comme on vient de le voir par ce qui précède, la téléphotographie à très longue portée est chose délicate et difficile; du reste un exemple pratique nous permettra de faire ressortir les difficultés à vaincre.

Nous avions parlé de la très remarquable application de la téléphotographie faite par M. Boissonnas de Genève. C'est une vue générale du massif du Mont-Blanc prise à 70 kilomètres de distance. Le très habile photographe a bien voulu, dans une lettre très documentée, nous donner le détail de cette opération, et il nous paraît utile de montrer aux amateurs combien de peines, de soucis, coûte à un opérateur consciencieux l'exécution d'une épreuve parfaite. Les premiers essais furent commencés en mai et ce n'est qu'après quatre mois de tâtonnements, tant pour chercher la station la plus convenable que pour déterminer le temps de pose et l'heure la plus favorable, que M. Boissonnas obtenait l'épreuve définitive. Pour mieux modeler les cimes neigeuses, il se servait d'un verre jaune très foncé et de plaques orthochromatiques préparées par son frère, F. Boissonnas. Il est, à ce propos, très remarquable d'observer que ces plaques avaient plus de trois ans de conservation et ont pu donner de très belles épreuves; or on sait combien instables sont en général les plaques orthochromatiques. Le téléobjectif était le n° 3 de Dallemeyer, grossissement 35, correspondant à un tirage de $1^{m},35$, format des plaques 50×60. Pour éviter les trépidations causées par le vent, l'appareil avait été placé au fond d'une chambre et tout mouvement avait été interdit dans la maison pendant la pose. L'épreuve définitive fut obtenue le 25 septembre 1892 avec une exposition de dix minutes. « Il était six heures du soir, nous écrit M. Boissonnas, le soleil se cachait derrière la montagne environ vingt minutes plus tard. L'expérience m'avait prouvé que c'était le moment le plus favorable pour obtenir une épreuve harmonieuse, en même temps que le maximum de modelé et de détails dans les neiges, qui se teintent peu à peu en jaune pâle, puis en orangé, ce qui augmente l'effet. » Indication très ingénieuse qu'il importe de retenir.

Nous reproduisons dans la figure 1 une réduction de cette merveilleuse épreuve fort admirée dans les sociétés photographiques; malgré la diminution imposée par le format du Journal, cette vue offre un ensemble très net du Mont-Blanc, que M. Janssen vient de couronner de son très intéressant observatoire décrit ces temps derniers par *La Nature*.

Au cours de ces essais, M. Boissonnas prit à plusieurs reprises des vues du massif du Mont-Blanc et, dans cet intervalle, se produisit la catastrophe de

Saint-Gervais. Or le 28 mai, sur une première épreuve, se montrait le glacier de Tête-Rousse, parfaitement délimité et de forme convexe, entouré de rochers fortement empâtés par les neiges. Le 26 juin, quinze jours avant la catastrophe, une seconde épreuve signale une ligne de dépression dans le glacier, les roches sont dégagées, mais, entre elles, un couloir de neiges est encombré des débris d'une avalanche. Le 25 septembre, la dernière épreuve reproduit le dessin très net des deux cratères formés à la suite de la rupture de la poche des eaux, qui allèrent inonder la malheureuse vallée. Bien qu'assurément tout à fait fortuite, cette application méritait d'être signalée.

Si la pratique de la téléphotographie présente de telles difficultés lorsqu'il s'agit de grandes distances, il n'en est plus de même lorsque les distances sont relativement faibles et le grossissement peu considérable. Dans ces conditions, grâce à sa longueur focale considérable, le téléobjectif apportera un grand secours aux architectes, car il permet d'obtenir des reproductions de monuments dans lesquelles la perspective, moins tourmentée, paraît plus juste, car on évite ces fuites exagérées que donnent les objectifs à court foyer, dans lesquelles nous voyons, par exemple, le porche d'une église avoir des proportions considérables, alors que le chevet est fortement réduit. Les détails d'architecture, relevés par le téléobjectif et nullement déformés, se prêtent à des mensurations exactes, les différences entre les divers plans étant à peine sensibles par suite de la très faible ouverture de l'angle sous lequel ils sont pris. En adoptant une échelle de réduction, facilement déduite de la mesure d'un des organes d'une machine et de la longueur de son image sur le verre dépoli, on relèvera ainsi, non un simple dessin comme dans la pratique journalière de la photographie, mais une réduction mathématique permettant des mensurations exactes sur l'épreuve.



Fig. 1. — Reproduction réduite d'une photographie du Mont-Blanc prise de Genève au téléobjectif à 70 kilomètres, par M. Boissonnas.
En cartouche : la même vue prise avec un objectif ordinaire, à la même distance.

Pour le touriste, le téléobjectif ne sera pas moins utile, car il donnera plus de latitude sur le choix de la station. Que de fois, en effet, tel petit castel, tel monument, se présente sous un aspect plus engageant d'un point trop éloigné pour qu'on puisse le photographier; le téléobjectif résoudra aussitôt le problème. Il arrive parfois aussi que la configuration des lieux est telle qu'on ne peut s'approcher suffisamment du sujet pour en obtenir une épreuve de grandeur convenable : tel est le cas, par exemple, du merveilleux groupe de marbre qu'on admire au bosquet d'Apollon, dans les jardins de Versailles. Au centre d'un grand rocher factice a été creusée une grotte dans laquelle Apollon, personnifiant le Roi-Soleil, est entouré de nymphes qui l'aident dans sa toilette. Aux jours des grandes eaux, du seuil de la grotte s'élance une nappe d'eau qui retombe dans un vaste bassin placé en avant. Avec un objectif ordinaire, par suite du recul imposé, on ne peut avoir du groupe qu'une image très réduite; avec le téléobjectif, à 50 mètres de la grotte, on a pu obtenir l'épreuve, reproduite par la figure 2, dans laquelle les statues occupent toute la surface d'une plaque 13×18. C'est là un cas devant se représenter souvent dans la pratique courante : il sera ainsi possible de relever sur les façades de nos vieilles

églises, si riches en curieuses sculptures, tel motif agrandi que l'objectif ordinaire n'aurait permis de relever qu'à petite échelle, et cette reproduction sera de beaucoup supérieure en finesse à ce que nous aurait donné un agrandissement par les méthodes habituelles. D'autre part, il convient de remarquer qu'il sera possible d'incliner l'appareil pour assurer la mise en plaque exacte, attendu que l'angle sera toujours très faible par suite du grand recul; aucune déformation ne sera à craindre.

Les poses ne sont nullement exagérées, il est même possible, dans nombre de cas, de faire de l'instantané avec des vitesses moyennes d'obturateur et, grâce au dispositif adopté par M. Houdaille, la mise au point se fait automatiquement, il ne reste qu'à régler la mise en plaque.

Il est, enfin, une dernière application des téléobjectifs, quelque peu paradoxale si l'on s'en tient à la définition du mot, qui présente un intérêt tout particulier: nous voulons parler de la production des portraits à grande échelle. Les objectifs à portrait ont, on le sait, une profondeur focale très faible, un foyer relativement court, si bien que, si l'on veut s'en servir pour faire un portrait d'une certaine dimension, les différents plans ne peuvent se mettre au point exactement et les parties du visage plus proches de l'objectif sont démesurément grossies par rapport aux plus éloignées. La profondeur focale très considérable des téléobjectifs *à verre divergent* permet de résoudre le problème. En se plaçant à quelques mètres du sujet, on peut obtenir un agrandissement très net dans toutes ses parties et cela sans aucune déformation : la pose ne dépassera pas 8 à 10 secondes dans l'atelier, 1 à 2 en plein air. L'opération avec le téléobjectif Houdaille est des plus simples; il suffit de donner à la chambre le tirage correspondant au grossissement désiré : celui-ci, bien entendu, exprime la quantité de fois dont est agrandie en diamètre l'image qu'aurait donnée en cette station l'objectif panorthoscopique seul. La mise au point se fera ensuite en allongeant très légèrement le tube du téléobjectif.



Fig. 2. — Reproduction d'une photographie du groupe de marbre du Bosquet d'Apollon à Versailles, exécutée par l'auteur avec un téléobjectif, à 50 mètres de distance.
En cartouche : le même groupe obtenu avec un objectif ordinaire, à la même distance.

Cette question, qui n'était pas sans présenter un réel intérêt, à cause de la pureté des images ainsi obtenues, a, du reste, été reprise par M. Houdaille, qui vient de calculer un appareil spécial destiné à produire les agrandissements directs. Des graduations, portées sur le tube de l'objectif, permettent, sans calcul préalable, de faire immédiatement la mise au point pour tel agrandissement voulu : quart nature, demi nature, etc. Nous insisterons sur la pureté de ces images, car on remarquera qu'elles sont produites non par l'agrandissement d'un cliché, composé de granulations plus ou moins fines d'argent, mais par le grossissement d'une image lumineuse comprenant toutes les finesses, toutes les délicatesses du modèle.

Nous avons résumé dans leurs grandes lignes les applications des téléobjectifs. Le lecteur a pu voir qu'un nouvel outil était mis entre les mains du photographe, outil qui agrandit singulièrement son champ de travail.

Cette question de la téléphotographie, qui a depuis si longtemps exercé la sagacité des chercheurs, est enfin résolue définitivement, et bien que nous ayons eu notre petite part dans la recherche, il nous sera bien permis de dire que la solution indiquée par M. Houdaille présente plus particulièrement le côté pratique cherché avant tout par l'amateur. H. Fourtier.

—◇—

LES PÉRÉGRINATIONS

DE LA FILAIRE DU SANG

C'est presque une histoire des Mille et une Nuits que celle de la *Filaire du sang de l'homme* sur laquelle des études récentes viennent d'attirer l'attention. Et si même elle n'était attestée par les travaux de nombreux savants autorisés, on serait presque tenté de la prendre pour une mystification.

Cette Filaire est un de nos ennemis les plus redoutables : c'est elle qui produit cette maladie bien connue sous le nom d'*Elephantiasis des Arabes*. Elle est très fréquente dans les pays chauds, aussi bien en Afrique et en Asie qu'en Australie et dans l'Amérique du Nord ; jusqu'ici, fort heureusement, elle n'a pas daigné venir en Europe. Malgré les recherches les plus minutieuses, on n'a encore découvert que la femelle ; le mâle est fort peu connu. Quoi qu'il en soit, on rencontre la Filaire dans les vaisseaux sanguins et lymphatiques. C'est un petit ver de 8 à 15 centimètres de longueur et mince comme un fil, qui se tortille en tous sens, *quærens quem devoret*, et absorbant nos globules sanguins ou notre sérum. Quand on l'examine au microscope, on voit son corps bourré d'œufs arrondis et dont certains même sont éclos. Cette femelle est, en effet, vivipare : elle déverse dans le torrent de notre circulation des multitudes d'embryons beaucoup plus petits qu'elle, puisqu'ils ne mesurent que 20 millièmes de millimètre. Ils n'ont pas trace de tube digestif, ni d'organes reproducteurs pour perpétuer leur race. C'est là que le roman va commencer. Mais d'abord où les trouve-t-on ? Profitons du moment où un Arabe atteint de filariose est plongé dans le sommeil, pour lui subtiliser délicatement une goutte de sang vermeil, et portons celle-ci sous le microscope. Que nous ayons opéré la piqûre sur la main, ou bien sur le pied, ou encore sur le bout de l'oreille, ou en n'importe quel autre point du corps, toujours nous observerons, nageant au milieu des globules sanguins, des milliers d'embryons : on a calculé approximativement qu'il y en avait environ 140 000 dans toute l'économie, mais ce chiffre est certainement au-dessous de la vérité. Si nous nous contentions de cette observation, nous n'hésiterions pas à affirmer que les embryons de la Filaire sont logés dans l'appareil circulatoire. Eh bien, nous n'aurions qu'à moitié raison. Répétons, en effet, la même expérience pendant que le malade est éveillé : ô miracle, nous ne verrons plus rien, rien que du sang ordinaire, avec ses globules blancs et ses globules rouges, mais d'embryons, pas la moindre trace ; ils ont tous disparu. Alors, quoi ? où sont-ils passés ? La chose n'a pas été facile à découvrir : c'est le Dr Manson, médecin des douanes anglaises à Amoy, dans la Chine, qui, après des études minutieuses, est arrivé à élucider la question, à savoir ceci : les embryons se trouvent dans les vaisseaux sanguins pendant l'état de veille du malade et dans les vaisseaux lymphatiques pendant l'état de sommeil de l'hôte qu'ils infestent. On remarquera que nous n'avons pas dit pendant la nuit et pendant le jour ; c'est qu'en effet les jeunes Filaires se préoccupent fort peu que ce soit la lune ou le soleil qui nous éclaire. Si l'on fait dormir le malade pendant le jour, on trouvera les parasites dans le sang et, au contraire, si on le tient éveillé pendant la nuit, on les rencontrera dans la lymphe, c'est-à-dire plus profondément. Nous ne tarderons pas à avoir l'explication de ce fait extrêmement curieux ; *a priori*, il est difficile de la donner. Étudions la question plus à fond. Les embryons ont beau se promener dans le sang ou dans la lymphe, ils n'ont pas l'air de profiter beaucoup de leurs voyages quotidiens : ils ne grossissent pas et ne forment pas d'œufs. Évidemment, les choses ne peuvent pas durer ainsi, il leur faut quelque chose ; mais quoi ? On comprend facilement qu'une si grande quantité de parasites ne vivent pas aux dépens de l'homme sans amener en lui des troubles sérieux : généralement les jambes du malheureux enflent énormément ; on cite un cas où chacune d'elles atteignait 97 centimètres de circonférence. Il n'y a pas, à proprement parler, de souffrances physiques ; mais, lorsque les membres grossissent démesurément, tout travail devient impossible, d'où misère, puis marasme ; en un mot, le moral est fortement atteint. Souvent, des parties malades, on voit suinter un liquide louche, la lymphe qui contient les embryons. D'autres fois, on observe de l'hématurie, c'est-à-dire que les urines deviennent lactescentes et sanguinolentes, et se montrent, au microscope, chargées de jeunes Filaires. Je suis bien sûr que nos lecteurs croient, après cette description, tenir le nœud de la question. Ils se disent que les embryons sortent du corps soit par les exsudats, soit par les urines et vont infester un nouvel individu. Eh bien, pas du tout. Les jeunes vers qui sont ainsi sortis avec effraction, sont voués à une mort certaine : ils périssent presque dès leur sortie. Que faut-il donc pour qu'une Filaire puisse achever son évolution ? Cela, je vous le donne en cent et même en mille : il faut que le malade soit piqué par un Moustique ! Oui, un Moustique, ou, si vous le voulez, un cousin, cette méchante mouche qui nous pique lorsque nous nous y attendons le moins.

et qui nous cause des démangeaisons fort désagréables.

Le Moustique mâle est, en effet, pourvu d'une bouche trop faible pour transpercer la peau humaine et sucer notre sang. Or, supposez qu'il n'en ait pas été ainsi. Le cousin mâle aurait absorbé les embryons de Filaire, puis, son rôle rempli, serait allé mourir n'importe où, dans les champs, sur la terre, dans une ferme, etc. Et que serait-il arrivé? Tous ces embryons seraient morts misérablement, car disons-le tout de suite, c'est de l'eau qu'il leur faut pour vivre. Heureusement pour les Filaires, et malheureusement pour nous, la nature a mieux fait les choses. La femelle du Moustique est seule à nous causer des démangeaisons. Pendant que le malade atteint de filariose est en train de dormir, la fenêtre ouverte, l'imprudent! elle le pique, se gorge de son sang, puis elle s'en va. Si, en ce moment, on ouvre son estomac, on le trouve rempli d'embryons de Filaire : Manson en a compté plus de cent vingt. Voilà donc notre Moustique qui, repu de nourriture, va se promener par monts et par vaux, environ pendant cinq ou six jours. Que deviennent les embryons qu'elle a absorbés? Ceux-ci commencent par pénétrer dans la portion abdominale du tube digestif, et, tout de suite, se mettent à muer, c'est-à-dire à se débarrasser de la gaine transparente qui les enveloppait. Ce manteau leur avait jusqu'ici permis de résister à l'action destructive des sucs digestifs, déversés par l'estomac et par l'intestin. Mais, après la mue, leur frêle cuticule ne pourrait les protéger efficacement et ils périraient; aussi, instruits, sans nul doute, du danger qu'ils courent, ils s'empressent de remonter dans l'œsophage de leur hôte, c'est-à-dire en un endroit où ils n'ont plus à craindre d'être digérés tout vivants. Chacun des embryons, mis ainsi hors de danger, devient transparent, se raccourcit et s'épaissit, tandis que son extrémité antérieure s'effile en cône. Le corps continue à grossir et prend l'aspect d'un boudin, la bouche et l'anus apparaissent, en même temps que l'on observe les premiers linéaments du tube digestif. Nous arrivons ainsi au cinquième jour après la piqûre. L'embryon a $1^{mm},50$ de longueur et, grâce à son canal digestif, se trouve en mesure de pouvoir se procurer des moyens d'existence. Ce moment coïncide d'une manière curieuse avec l'état de maturité du Moustique femelle. On sait que cette bestiole, de par les nécessités d'existence de ses larves, est obligée d'aller pondre dans l'eau. Notre femelle s'en va donc, au-dessus d'un baquet d'eau, d'une petite rivière ou d'un étang, s'accroche à un morceau de feuille flottant, et pond sa petite flottille d'œufs. Puis, son rôle accompli, épuisée par l'effort qu'elle vient d'effectuer, elle meurt et sa dépouille tombe à l'eau. C'est à ce moment que les jeunes Filaires, qui s'étaient lentement transformées, vont donner signe de vie. Elles abandonnent le cadavre de celle qui, jusqu'ici, leur avait donné l'hospitalité et se rendent dans l'eau.

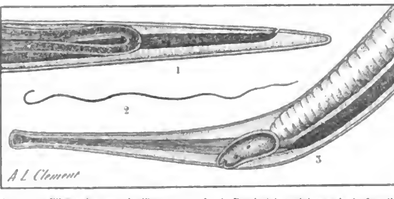


Fig. 1. — Filaire du sang de l'homme. — N° 1. Extrémité antérieure de la femelle (grossie 55 fois). — N° 2. Femelle de grandeur naturelle. — N° 3. Extrémité antérieure de la femelle (grossie 55 fois).

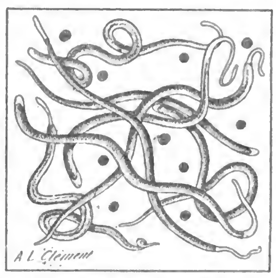


Fig. 2. — Une goutte de sang d'un homme atteint de filariose (grossie 400 fois). On voit les embryons circulant au milieu des globules sanguins.

Elles acquièrent une maturité sexuelle presque complète en même temps que leur corps devient plus robuste. Qu'un homme vienne boire de l'eau dans l'étang, les jeunes Filaires pénétreront avec le liquide dans son tube digestif, perceront les muqueuses et ne tarderont pas à tomber soit dans le système sanguin, soit dans le système lymphatique. Ces Filaires donneront des multitudes d'embryons et le malade sera atteint d'Éléphantiasis; nous sommes revenus au point de départ, mais par un singulier chemin : 1° vaisseaux lymphatiques de l'homme; 2° vaisseaux sanguins du même individu; 3° tube digestif du Moustique; 4° eau; 5° tube digestif de l'homme; 6° vaisseaux lymphatiques, etc. Enfin, de cette histoire, il découle un conseil pratique fort important : si vous allez dans les pays chauds, ne buvez jamais de l'eau non bouillie, car vous risqueriez d'attraper la filariose et bien d'autres choses encore.

Henri Coupin.

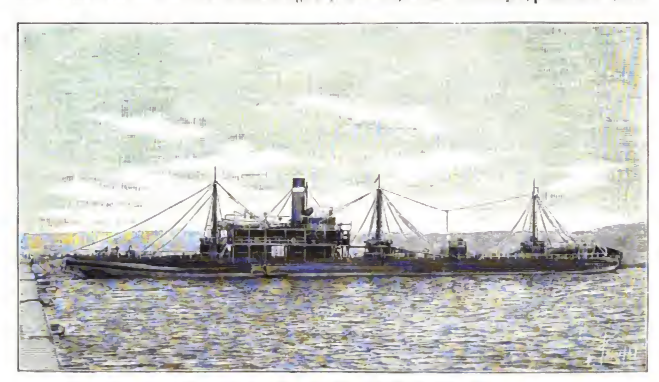
NAVIRE A VAPEUR A DOS DE BALEINE

Le *Saccamore*, que représente la gravure ci-dessous, est un nouveau venu à la navigation; il sort des chantiers de MM. Doxford et Sons, de Sunderland, et il mérite d'attirer l'attention des navigateurs et des marins. Nous allons en donner la description grâce à des documents que nous adresse, à ce sujet, un de nos correspondants de Marseille.

C'est une énorme masse flottante, émergeant à peine de l'eau, et affectant, à l'extérieur, la conformation exacte d'un dos de baleine (*Waleback*). Quelques navires similaires naviguent aux États-Unis, mais le *Saccamore* est le premier qui soit venu en Méditerranée. Il sort des chantiers anglais et sa mise à l'eau a eu lieu, à Sunderland, il y a quelques mois à peine. La longueur du bateau est de 105^{m},60, sa largeur de 14^{m},85; il jauge 3500 tonnes et sa machine, à tirage ordinaire, développe 1400 chevaux de force et imprime une vitesse moyenne de 12 nœuds (machine à triple expansion).

Notre gravure ci-dessous en représente l'aspect, d'après une photographie faite à Marseille, au moment de son arrivée.

Le *Saccamore* est tout en fer; il est absolument étanche. Les panneaux des cales, la cargaison terminée, sont rivés au pont dont ils font partie intégrante et les vagues courent de l'avant à l'arrière, sans qu'une goutte d'eau y séjourne dans l'intervalle des coups de mer. Par un gros temps, le pont du navire est, comme on le conçoit, peu habitable, mais



Nouveau navire à vapeur *le Saccamore*. (D'après une photographie.)

il n'est pas utile qu'on y circule. Pour la manœuvre des voiles, — car il y a sur le *Saccamore* trois mâts robustes, bien que de dimensions modestes, — les matelots passent de poupe à proue, en courant sur les mâts de charge, qui forment une sorte de passerelle. De leur côté, les chauffeurs et les mécaniciens peuvent pénétrer dans la machine et les chambres de chauffe par leur poste, directement, sans aller sur le pont.

Le navire, d'ailleurs, n'est habitable qu'à sa partie centrale sur laquelle est édifié un vaste rouffe dans lequel sont disposées les cabines de tout le personnel, à compter du commandant jusqu'au mousse. Dans les autres parties, il n'y a pas de place perdue et, à part la machine, la coque forme une vaste cale divisée seulement par des cloisons étanches.

Dans ces conditions, les armateurs peuvent abaisser considérablement le prix du frêt et l'on se fera une idée exacte des économies générales qu'ils réalisent si l'on connaît l'effectif réduit de l'équipage employé. En effet, vingt et un hommes suffisent à la manœuvre du *Saccamore* (qui jauge cependant, nous l'avons dit, 3500 tonneaux) 4 officiers, 6 matelots, 8 chauffeurs et 3 mécaniciens.

En pleine charge le pont du *Saccamore* n'est qu'à une hauteur de 2 mètres au-dessus de l'eau, tandis que son tirant d'eau arrière est de 6^{m},16 et celui d'avant de 6 mètres.

Tel qu'il est, le navire est très navigable, ne roule pas et tangue peu; il traverse la lame à la façon des torpilleurs dont il a quelque peu l'allure.

Le *Saccamore* est commandé par le capitaine Wylie, mais, pour ce voyage d'essai, un commandant est venu de San-Francisco pour s'occuper de certaines manœuvres spéciales; ce curieux navire, chargé de charbon, a fait la traversée, de Sunderland à Marseille, en neuf jours. X..., ingénieur.

LA DIGUE PROTECTRICE SALMON

Ceux de nos lecteurs qui ont fait cette année en bateau le parcours de Rouen au Havre ou *vice versa*, ont certainement remarqué sur la rive droite de la Seine, à Port Jumièges, une partie de la berge portant en grosses lettres ces mots : DIGUE SALMON, et se sont peut-être demandé ce que cela signifiait ; nous allons les renseigner.

M. Salmon, qui habite les bords de la Seine, a été témoin des ravages causés aux propriétés riveraines par le mascaret ; il a vu les perrés les mieux établis nécessiter de continuelles et coûteuses réparations pour résister plus ou moins mal au flot qui, quelquefois, les détruit totalement ou partiellement en une seule marée.



Fig. 1. — Digue protectrice Salmon, à Port-Jumièges ; vue de côté.

Il a cherché un système capable de résister à ces accidents, grâce à son homogénéité et à sa qualité de répartir sur une grande surface de résistance, les coups de bélier que les vagues produisent en certains endroits.

La digue protectrice Salmon consiste en feuilles de tôle rivées sur des fers à T et parfaitement unies entre elles, de manière à constituer un tout très puissant ; ces plaques sont établies sur la ligne, quelque capricieuse qu'elle soit, formée par la limite du cours d'eau et sont ensuite garnies sur une certaine épaisseur d'un ballast quelconque (terre, cailloux, moellons, vidanges, etc.), dans lequel s'enfoncent des tirants à pattes en fer consolidant le tout (voir les figures ci-dessus).

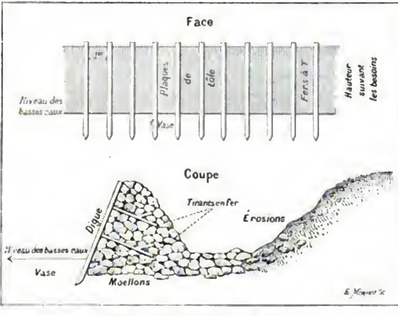


Fig. 2. — Digue Salmon face et coupe.

Généralement il n'y a pas à creuser le sol, à moins que les rives à préserver n'aient été déformées par d'importantes érosions ; on applique simplement contre les berges les tôles rivées aux fers à T enfoncées plus ou moins dans le lit du fleuve et enfin on remplit *grosso modo* par derrière.

Si, au contraire, le fleuve a envahi les propriétés et en a déformé les limites, il faut établir les fers à T, puis les tôles sur la limite antérieure aux ravages et soutenir le tout par des blocs de pierre placés derrière. Les marées se chargent de remplir de vase les interstices des pierres et même de combler rapidement les trous qu'elles avaient pratiqués.

A Port-Jumièges, le terrain n'était enlevé que sur un mètre ou deux d'épaisseur et le sol sur lequel la digue devait être établie était formé de grosses pierres ayant servi à constituer une digue en calcaire. Les préparatifs ont consisté uniquement dans le tracé d'un sillon — on a écarté les pierres pour les rapprocher plus tard — où repose l'arête inférieure des tôles et où sont enfoncés les fers à T. Les tôles pénètrent dans le sol de 50 centimètres environ ; des pierres sont accumulées contre la base. La partie de berge sur laquelle les Ponts et Chaussées ont autorisé l'inventeur à faire à ses frais l'essai, avait 25 mètres de long ; il a été employé 25 tôles de 5 mètres de haut et pesant chacune 96 kilogrammes et 32 kilogrammes de fers à T (chaque fer à T a 4 mètres de longueur et $0^m,075$ de largeur). Le travail a demandé en tout seize journées d'ouvriers

(à noter que la marée faisait perdre quatre heures chaque jour).

La figure 1 représente la digue vue de côté; on voit sur la gravure le retour d'équerre sur la cale d'embarquement de Port-Jumièges; un petit escalier en tôle permet d'accéder au chemin de halage. La figure 2 donne la vue de face et la coupe de la digue, elle indique le niveau des basses eaux.

Le système Salmon était intéressant à signaler, car il paraît susceptible de nombreuses applications, notamment dans les digues de défense des terrains conquis sur la mer dont j'ai entretenu les lecteurs de *La Nature* l'année dernière[1]. Étant en mission d'études en 1882 dans les polders de la baie des Veys, j'ai assisté à l'envahissement de la mer dans plusieurs enclos par suite d'une marée très ventée et exceptionnellement haute. Les flots n'ont pas détruit directement le perré très solide qui leur était opposé, mais, sautant sur la crête, ils ont délayé peu à peu le corps de la digue établie en terre engazonnée et au bout d'un certain temps le perré n'étant plus soutenu par derrière, a cédé en laissant entrer les eaux. Il semble que la digue Salmon mettrait à l'abri de pareils accidents. C. CRÉPEAUX.

NÉCROLOGIE

J. Chambrelent. — Nous avons annoncé précédemment la mort de Jules Chambrelent, membre de l'Académie des sciences, inspecteur général des Ponts et Chaussées[2]. L'éminent ingénieur, par ses travaux, aurait mérité la célébrité, mais son excessive modestie le tint dans l'ombre : ce fut cependant un véritable bienfaiteur de l'humanité. Un de ses meilleurs amis, M. Marcel Dieulafoy, a retracé en une page excellente que nous allons reproduire, l'œuvre de Jules Chambrelent.

« Il y a cinquante ans à peine s'étendait, entre l'embouchure de la Gironde et Bayonne, un triangle immense dont la base s'appuyait à la mer et le sommet venait se perdre sur les confins du Lot-et-Garonne et du Gers. C'étaient des landes sablonneuses, incultes, d'une superficie de 800 000 hectares. Des bruyères courtes et rèches les couvraient d'un maigre tapis; aucune autre plante n'y pouvait vivre, les racines pourrissant dans l'eau que retenait captive un sous-sol imperméable, l'alios maudite. A cette terre si pauvre qu'elle suffisait à peine à la nourriture de quelques troupeaux, répondait une population très clairsemée, minée depuis des siècles par une fièvre consécutive à l'humidité du sol et à la pourriture végétale. M. Chambrelent, attaché comme ingénieur des ponts et chaussées au département de la Gironde, eut l'intuition que l'impuissance productive des Landes dépendait de l'eau retenue par l'alios, et que, loin d'être stérile, un sol engraissé par la végétation morte des bruyères devait recéler des provisions inépuisables d'humus. Briser l'alios, il n'y fallait pas songer. Alors M. Chambrelent parcourut cette immense plaine, cherchant les dépressions, relevant les plus faibles pentes. Au bout de quelques années, il avait acquis la certitude que les Landes avaient une pente générale vers la mer. Il suffisait de drainer l'éponge sablonneuse au moyen de larges canaux descendus jusqu'au sol imperméable, pour enlever l'humidité meurtrière et donner à la terre toute sa valeur agricole. Bientôt s'ouvrit l'ère des difficultés. Il suffit de rappeler qu'Edmond About, envoyé pour combattre les projets du jeune ingénieur, fut tellement émerveillé, qu'au lieu des articles attendus il écrivit *Maître Pierre*, où il célébrait les travaux de M. Chambrelent. Les résultats ont dépassé les rêves des plus optimistes. Comme à miracle sont nées de merveilleuses forêts de pins. Chaque jour elles vont s'étendant et auront bientôt couvert toute la lande. Les terres, qui ne trouvaient pas d'acquéreur à 50 francs l'hectare, valent aujourd'hui 600, 800 et 1000 francs. Aux enfants rachitiques de ces sables humides, ont succédé des hommes vigoureux, dont le nombre a décuplé. Et ces contrées désertées par l'agriculture et l'industrie fournissent des poteaux de mines en telle abondance et de si excellente nature, que le chemin de fer du Midi trouve dans leur transport un des éléments les plus importants de son trafic et que dans toutes les exploitations du monde ils se sont substitués aux bois de Norvège. Population, agriculture, industrie, fortune ont suivi d'un pas aussi rapide la marche ascendante. N'est-ce pas une province que la France doit à M. Chambrelent? »

A ces détails, ajoutons quelques documents biographiques. François-Jules-Hippolyte Chambrelent était né le 17 février 1817 à Saint-Pierre de la Martinique. Élève de l'Ecole polytechnique en 1834, il passa à celle des ponts et chaussées, devint ingénieur en 1841, ingénieur en chef en 1869 et inspecteur général en 1879. Il fut nommé membre de l'Académie des sciences quelques années auparavant. Après avoir été ingénieur en chef du département de la Haute-Vienne, il fut longtemps chargé du service hydraulique de la Gironde, du contrôle des travaux du chemin de fer du Médoc et enfin de l'avant-projet d'un canal d'irrigation dérivé du Rhône.

J. Chambrelent était un homme de cœur, d'une affabilité charmante, et sa mort a été vivement ressentie dans le monde scientifique.

UN ARBRE SUR L'OPÉRA DE PARIS

Nous avons reçu plusieurs communications intéressantes à propos de l'article intitulé *Végétations bizarres* qui a été publié dans une de nos précédentes livraisons[1]. Voici ce que nous écrit un de nos anciens collaborateurs, M. H. Vivarez :

Monsieur le Rédacteur en chef,

M. Daniel Bellet, dans son dernier article, cite plusieurs exemples de poussées parasites d'arbres et d'arbustes sur des édifices et même dans l'intérieur des églises. Nous avons à Paris un spécimen curieux d'une semblable végétation. Je ne parle pas de la forêt qui a pris possession des ruines de la Cour des Comptes, mais d'un arbrisseau dont quelque oiseau irrévérent a déposé le germe sur la monumentale porte d'entrée de l'Opéra, côté de l'Administration. A-t-il échappé à la vigilance de M. Garnier? Ou, pris de pitié pour lui, l'éminent architecte a-t-il donné l'ordre qu'on lui laissât continuer sa vie au gré des intempéries? Quoi qu'il en soit, le petit arbre a poussé, poussé, et il a atteint aujourd'hui une

[1] Voy. Les Polders du Mont Saint-Michel, septembre 1892. — Voy. aussi l'article précédent de M. Stanislas Meunier (p. 405), *Un coup de mer à Morsalines.*

[2] Voy. n° 1068, du 18 novembre 1893, p. 400.

[1] Voy. n° 1067, du 11 novembre 1893, p. 381.

taille assez respectable. A vue d'œil, il a environ 50 à 60 centimètres de hauteur et, pendant l'été, ses feuilles permettent de le distinguer parfaitement; il doit être moins visible aujourd'hui qu'il en est dépouillé. Il est à souhaiter qu'aucune main cruelle n'interrompe le cours de son existence. Cet arbuste, dont j'ignore l'essence et le nom, me plaît par l'originalité de sa situation, petite plante égarée sur un des plus gros amas de pierres de l'Univers. Si ma lettre le révèle à quelque attaché au service d'architecture de l'Opéra, je demande grâce pour lui tout en le dénonçant.

Veuillez agréer, etc.

H. Vivarez.

Aussitôt que nous avons pris connaissance de la lettre que l'on vient de lire, nous l'avons envoyée à M. Ch. Garnier en lui demandant de nous dire quelle serait la destinée du petit arbre. Nous avons reçu les charmantes lignes qui suivent :

Cher Monsieur,

Deux mots seulement en réponse à votre aimable lettre. Je ne connais pas bien l'état civil du petit arbre de la porte de l'Opéra; mais Paul Arène a dit que c'était un orme. Quant à le faire enlever, je vous assure que je n'en ai aucunement l'intention, trouvant que les arbres sont plus beaux que les monuments, et que l'architecture du bon Dieu, est meilleure que celle des architectes.

Bien cordialement,

Charles Garnier.

Le petit arbre de l'Opéra compte trois tiges distinctes; quoiqu'il ait actuellement perdu ses feuilles, on peut le voir du boulevard Haussmann, au-dessus du pilier de droite de la porte d'entrée de l'Administration. G. T.

CHRONIQUE

Appareil d'enregistrement des coups de foudre. — La maison Siemens et Halske a introduit récemment dans l'industrie un appareil destiné à enregistrer le nombre de coups de foudre dont un conducteur aurait été frappé. Il est de construction très simple : une boîte en fonte contient tout le mécanisme. Celui-ci consiste en une simple barre de fer qui est aimantée par le courant traversant le conducteur lorsque la décharge de la foudre se produit. Cette barre de fer qui est maintenue par un ressort est déviée au passage du courant contre l'action antagoniste de ce ressort et déplace une aiguille sur un cadran. Un arrêt à vis empêche la pièce mobile de se déplacer au delà de la mesure convenable. Tout le mécanisme est fixé au couvercle de la boîte de façon à être facilement accessible, et la sensibilité est telle qu'il faut une intensité de courant momentané d'au moins 250 ampères pour mouvoir l'index. Le nouvel appareil nous paraît appelé à rendre des services à toutes les industries électriques.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 20 nov. 1893. — Présidence de M. Lacaze-Duthiers.

Un nouveau four électrique. — M. Moissan vient de perfectionner considérablement le four électrique dont il est l'inventeur et dont *La Nature* a donné la description[1]. En premier lieu, l'appareil a été rendu plus résistant. Dans ce but, l'intérieur est garni de plusieurs plaques superposées de charbon et de magnésie. Enfin, la fusion s'opère, non plus dans un creuset placé à quelques centimètres au-dessus de l'arc électrique, mais dans un tube de charbon installé au-dessous de cet arc. Il en résulte qu'elle s'effectue à l'abri des vapeurs de carbone et même, si l'on veut, au milieu d'une atmosphère formée de gaz variés. Il convient de remarquer que, par cette disposition, les phénomènes calorifiques sont séparés des phénomènes électrolytiques. De plus, en inclinant le four, dans le sens de l'axe du tube, la matière fondue s'écoule au fur et à mesure de sa liquéfaction, de telle sorte qu'en chargeant convenablement le tube, l'appareil peut fonctionner d'une manière continue, ou au moins pendant un temps assez long. Ainsi, en une heure, M. Moissan a pu fondre 2 kilogrammes de chrome. Ainsi, le nouveau four de M. Moissan, indépendamment de ses qualités de résistance provenant de la facilité du remplacement des plaques intérieures de charbon et de magnésie, permet d'obtenir les métaux plus purs et en plus grande quantité.

La vermoulure des bois. — M. Dehérain présente une Note de M. Émile Mer, professeur à l'École forestière de Nancy, relative au moyen de rendre les bois non susceptibles d'être attaqués par les vers. L'auteur ayant observé que l'aubier, c'est-à-dire la partie immédiatement au-dessous de l'écorce, est toujours beaucoup plus ravagée que le cœur, s'est préoccupé de rechercher la cause de cette particularité. Il a pensé que le motif de cette préférence des vers devait être l'amidon contenu dans l'aubier. Par conséquent, en débarrassant le bois de cet amidon on devait pouvoir le mettre à l'abri des vers. Dans ce but il enlève, au printemps, sur le tronc de l'arbre, un anneau d'écorce; l'amidon de l'aubier disparaît pendant l'été et si l'on coupe les arbres en automne, les troncs se conservent exempts de toute atteinte.

Une phase de la vie de l'homme préhistorique. — M. Gaudry annonce à l'Académie que MM. Girod et Massenat viennent de découvrir en Périgord, au lieu dit Gorge d'Enfer, un gisement qui forme transition entre l'époque solutréenne et l'époque magdalénienne, c'est-à-dire entre l'âge de la pierre polie et celui des os travaillés. Ils ont mis au jour de curieux instruments.

Les matières minérales en dissolution dans l'eau des lacs. — M. Delebecque s'est appliqué à déterminer l'influence de la profondeur sur la teneur des eaux des lacs en sels minéraux. Il a fait porter ses recherches sur six lacs différents situés en Savoie, dans l'Isère, dans l'Ain et le Doubs, dont l'un est à une altitude de 1960 mètres Les échantillons d'eau prélevés aux différentes profondeurs ont été puisés à la fin de l'été dernier, c'est-à-dire après une période de longue sécheresse qui éliminait l'influence des apports dus aux eaux pluviales. M. Delebecque, en opérant la pesée des résidus, après évaporation totale de volumes d'eau constants, a toujours constaté que la teneur en sels minéraux était plus faible à la surface que dans les couches profondes. Le même phénomène avait été observé dans la Méditerranée; M. Delebecque pense qu'il doit être attribué à l'absorption de matière minérale par les corps organisés vivant à la surface en quantité bien plus considérable que dans les couches profondes.

[1] Voy. *Les expériences de M. Henri Moissan*, n° 1032, du 11 mars 1893, p. 225.

Un parasite des fourmis. — M. Janet, qui élève des fourmis en fourmilière artificielle, a constaté l'existence sur celles-ci d'un parasite qui se loge dans les glandes pharyngiennes. Ce parasite est un nématoïde du genre Pelodora. Il présente cette particularité qu'il imprime aux glandes une sorte de mouvement vibratoire.

Varia. — M. Rouget décrit le mode de terminaison des fibres nerveuses dans les muscles et produit à ce sujet d'intéressantes photographies. — M. Léon Vaillant a rédigé un mémoire sur les tortues éteintes de l'île Rodriguez. Ces tortues gigantesques étaient encore abondantes à la fin du dix-septième siècle; Pingré, allant observer le passage de Vénus, en 1761, en rencontra encore.

CH. DE VILLEDEUIL.

PHYSIQUE AMUSANTE

LA PRESTIDIGITATION DÉVOILÉE[1]

DISPARITION, APPARITION OU ÉCHANGE D'UN FOULARD

Les prestidigitateurs emploient de nombreux moyens pour faire disparaître de leurs mains des mouchoirs ou des foulards et pour les faire revenir. Parmi ces moyens, les uns demandent une grande dextérité et sont à peu près exclusivement réservés et pour cause aux « professionnels »; nous n'en parlerons pas; les autres, plus à la portée de toutes les adresses, nécessitent des instruments plus ou moins compliqués. Le plus connu de ces appareils est la « *boule au mouchoir* », appelée aussi « *boule du tailleur* ».

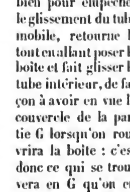


Fig. 1 et 2. — La boîte à thé de l'escamoteur.

C'est une boule montée sur un pied, et ouverte par le haut. On introduit dans cette boule un mouchoir quelconque et il suffit de faire faire à l'appareil un demi-tour, pour qu'une seconde boule invisible, placée à l'intérieur de la première, se déplace et présente à l'ouverture de la boule visible un autre mouchoir placé précédemment; mais cet appareil est beaucoup trop connu, car il se trouve dans tous les jouets. On se sert maintenant d'une boîte appelée « boîte à thé » qui remplit le même office et dont le secret n'a pas encore été divulgué.

Extérieurement, c'est une boîte à thé ordinaire munie de son couvercle (fig. 1). L'opérateur agit comme suit : il emprunte un mouchoir et le fait placer, par la personne même qui l'a prêté, dans la boîte, en disant que de cette façon on ne l'accusera pas de l'échanger contre un autre. Puis il place la boîte sur sa table. Quelques instants après, il reprend le mouchoir dans la boîte pour le brûler, le couper, ou lui faire subir telle opération nécessitée par l'expérience. Le possesseur du mouchoir, qui a mis lui-même l'objet dans la boîte et qui n'a pas quitté cette dernière des yeux, est absolument persuadé, comme les autres spectateurs, qu'aucun échange n'a pu être fait, et cependant il n'en est rien : le mouchoir a été changé et le vrai est dans la boîte, à la disposition de l'opérateur, qui pourra le faire retrouver plus tard où il voudra. Voyons comment s'opère cette merveille. La boîte à thé n'est qu'un tube AB (fig. 2) dans lequel glisse un second tube terminé à chaque bout par un cône tronqué et un bouchon cylindrique et coupé en deux par une séparation CC, horizontale. Ce second tube est calculé d'une longueur telle qu'il dépasse d'un côté le tube AB, de son cône et de son bouchon, lorsque l'autre bouchon est au niveau du sol. La manœuvre dès lors s'explique aisément. On a mis le mouchoir dans le compartiment F et placé le couvercle. Le prestidigitateur qui, pendant cette petite opération, a tenu la boîte pour la commodité, semble-t-il, du spectateur, mais bien pour empêcher le glissement du tube mobile, retourne le tout en allant poser la boîte et fait glisser le tube intérieur, de façon à avoir en vue le couvercle de la partie G lorsqu'on rouvrira la boîte : c'est donc ce qui se trouvera en G qu'on en fera sortir.

On comprend facilement le parti qu'on peut tirer de cette boîte « Janus » : au lieu d'échanger simplement le mouchoir du spectateur, on peut placer un mouchoir déchiré en F et le trouver raccommodé en G. Il est possible de placer un foulard rouge et de le retirer d'une autre couleur. Avec deux de ces boîtes, il est facile de faire passer un objet à la place d'un autre et *vice versa*.

Qu'il place par exemple (avant de paraître en public) des morceaux de papiers de couleurs et des grains de café dans une boîte de ce genre : il lui sera possible de mettre, devant ses spectateurs, des papiers de couleurs dans une autre boîte vide, de montrer ensuite que cette boîte ne contient plus rien puisque le papier est passé dans la première boîte et qu'il se transforme immédiatement en café. Ce café lui servira ensuite pour une autre expérience, par exemple, celle bien connue, de la cafetière.

On voit tout le parti que l'escamoteur ingénieux peut tirer de cet appareil facile à manier et encore inconnu.

Dr Z....

[1] Voy. n° 1065, du 28 octobre 1893, p. 351

Le Propriétaire-Gérant : G. TISSANDIER.

Paris. — Imprimerie Lahure, rue de Fleurus, 9.

LA NATURE

VINGT ET UNIÈME ANNÉE — 1893

DEUXIÈME SEMESTRE

INDEX ALPHABÉTIQUE

A

B

C

Q

R

S

T

U

V

W

Y

Z

LISTE DES AUTEURS

PAR ORDRE ALPHABÉTIQUE

TABLE DES MATIÈRES

N. B. Les articles de la Chronique, imprimés dans ce volume en petits caractères, sont indiqués dans cette table en lettres italiques.

Astronomie.

Physique générale.

Électricité théorique et appliquée.

Photographie.

Chimie générale.

Météorologie. — Physique du globe. Géologie. — Minéralogie.

Sciences naturelles. — Zoologie. Botanique. — Paléontologie.

Géographie. — Voyages d'exploration.

Anthropologie. — Ethnographie. — Sciences préhistoriques.

Mécanique. — Art de l'ingénieur. Travaux publics. — Arts industriels.

Physiologie. — Médecine. — Hygiène.

Agriculture. — Acclimatation. Pisciculture.

Art militaire. — Marine.

Aéronautique.

Notices nécrologiques. — Histoire de la science.

FIN DES TABLES

ERRATA

Page 10, col. 1, ligne 22. *Au lieu de :* Wheelbacks.
Il faut : Whalebacks.

Page 15, col. 1, ligne 55. *Au lieu de :* la plus puissante grue à vapeur du monde.
Il faut : une des plus puissantes grues à vapeur du monde.

Page 30, col. 1, ligne 56. *Au lieu de :* Boulevard Malesherbes.
Il faut : Boulevard Haussmann.

Page 48, col. 1, ligne 7. *Au lieu de : Polygonum sakhaliæ.*
Il faut : Polygonum sakhalinense.

Page 318, col. 2, ligne 27. *Au lieu de :* Carborandum.
Il faut : Carborundum.

Page 367, col. 1, ligne 41. *Au lieu de :* en 1885.
Il faut : en 1893.

Paris. — Imprimerie Lahure, rue de Fleurus, 9.

